

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

П. А. Протас

ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ ЛЕСНЫХ СКЛАДОВ

*Рекомендовано
учебно-методическим объединением по образованию
в области природопользования и лесного хозяйства
в качестве учебно-методического пособия
по курсовому и дипломному проектированию
для студентов учреждений высшего образования
по специальности 1-46 01 01 «Лесоинженерное дело»*

Минск 2015

УДК 630*848.7(075.8)

ББК 43.90я73

П83

Рецензенты:

кафедра «Строительные и дорожные машины»
Белорусского национального технического университета,
(заведующий кафедрой доктор технических наук,
профессор *А. В. Вавилов*);
кандидат сельскохозяйственных наук, генеральный директор
РУП «Белгослес» *А. П. Кулагин*

Все права на данное издание защищены. Воспроизведение всей книги или ее части не может быть осуществлено без разрешения учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет».

Протас, П. А.

П83 Технология и оборудование лесных складов : учеб.-метод.
пособие по курсовому и дипломному проектированию для
студентов специальности 1-46 01 01 «Лесоинженерное дело» /
П. А. Протас. – Минск : БГТУ, 2015. – 106 с.
ISBN 978-985-530-513-3.

В учебно-методическом пособии дано примерное содержание курсового проекта и соответствующего раздела в дипломном проекте, приведена методика определения объема работ и выхода готовой продукции. Представлена методика выбора технологических процессов и эффективной системы машин на основном потоке нижних складов и в перерабатывающих цехах и последовательность выполнения необходимых расчетов. Даны методические рекомендации по составлению генерального плана склада, проектированию цехов переработки древесины и планированию мероприятий по охране окружающей среды, охране и безопасности труда. Приведен необходимый справочный материал для выполнения расчетов.

УДК 630*848.7(075.8)

ББК 43.90я73

ISBN 978-985-530-513-3

© УО «Белорусский государственный
технологический университет», 2015

© Протас П. А., 2015

ВВЕДЕНИЕ

Применение высокопроизводительной техники и автоматизация лесоскладских работ являются актуальной задачей современного лесозаготовительного производства. Нижние лесные склады лесозаготовительных предприятий имеют тенденцию дальнейшего развития комплексной переработки древесины и образующихся при ее обработке отходов. Перенесение отдельных операций по первичной обработке древесины на нижние склады способствует более эффективному использованию современного лесозаготовительного оборудования по сравнению с лесосекой. Создаются условия для эксплуатации стационарных поточных линий для переработки древесины, применения автоматизированного оборудования для сортировки и учета круглых лесоматериалов, полной механизации операций штабелевки и отгрузки готовой продукции, а также широкого развития дополнительных перерабатывающих цехов и потоков для получения пиломатериалов различного назначения, балансов, технологической и топливной щепы и др.

Курсовое и дипломное проектирование – самостоятельная творческая работа, являющаяся составной частью учебного процесса по подготовке высококвалифицированных инженеров-технологов для лесного комплекса. Во время изучения курса «Технология и оборудование лесных складов» студенты выполняют курсовой проект, охватывающий полную фазу лесоскладских работ, включая разработку технологий цехов переработки круглых лесоматериалов. Целью курсового проектирования является закрепление полученных знаний на лекциях, практических и лабораторных занятиях, а также развитие навыков самостоятельной работы по решению задач, связанных с совершенствованием лесоскладских работ.

В процессе выполнения проекта студент детально изучает технологию и организацию работ на лесном складе, получает необходимые навыки в обосновании и выборе технологического процесса основного потока и соответствующей системы машин, определяет требуемое количество оборудования и рабочей силы, разрабатывает технологии перерабатывающих цехов.

1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1.1. Основные требования к оформлению и выполнению проекта

Дипломные и курсовые проекты студенты выполняют по индивидуальным заданиям. Курсовой проект (раздел дипломного проекта) включает пояснительную записку и графический материал.

Оформление пояснительной записки и чертежей должно быть грамотным и отвечать стандарту предприятия (стандарт на курсовые и дипломные проекты). Пояснительная записка выполняется на бумаге формата А4 (210×297 мм). Поля страниц текста должны быть не менее: левое – 25 мм, правое – 10 мм, верхнее и нижнее – 20 мм. Заголовки и подзаголовки отделяются от основного текста интервалами, равными полуторному расстоянию между строками, и нумеруются арабскими цифрами. Таблицы следует располагать в тексте после абзацев, содержащих ссылку на них, или же на следующей после ссылки странице. Таблицы должны иметь название и номер. Примечание и сноски к таблицам должны помещаться непосредственно под соответствующей таблицей.

Страницы должны иметь сквозную нумерацию. К пояснительной записке обязательно должно быть приложено задание на проектирование. Чертежи, схемы и графики должны быть выполнены в графическом редакторе и распечатаны на чертежной бумаге формата А2 или А1. При составлении чертежей и схем необходимо применять условные обозначения и знаки, предусмотренные ЕСКД, стандартом предприятия, а также приведенные в данном пособии. На каждом чертеже и схеме должны быть штамп установленного образца и при необходимости экспликация. Графический материал должен отражать основные положения проекта.

При разработке проекта студент должен пользоваться справочными материалами (приложения 1–10), руководствоваться данными, полученными на производстве, действующими нормами выработки, рекомендуемыми учебниками и учебными пособиями. При реальном проектировании следует пользоваться нормами, действительными для данного района к моменту составления проекта, и учитывать местные производственные условия.

В проекте должен быть дан анализ технологии и механизации работ на складе с точки зрения соответствия их современным тре-

бованиям и предложены мероприятия по совершенствованию производства, которые и должны быть в основе проекта.

Курсовой проект должен быть сдан руководителю не позднее установленного в задании срока. На титульном листе фиксируется дата сдачи проекта. Ошибки и замечания руководитель отмечает в тексте пояснительной записки. После устранения всех замечаний и при соответствии проекта предъявляемым требованиям руководитель допускает проект к защите.

1.2. Типы и особенности лесных складов

Лесной склад – это часть территории лесозаготовительного (лесоперерабатывающего) предприятия, на которой укладываются лесоматериалы, предназначенные для хранения, последующей транспортировки или переработки на месте, а также установленная здесь система машин, обеспечивающая переместительные и обрабатывающие операции.

Под *технологией лесоскладских работ* следует понимать совокупность процессов по первичной обработке и частичной переработке заготовленных лесоматериалов, выгрузке, сортировке, погрузке и другим переместительным операциям, выполняемым на лесных складах.

По *назначению* лесные склады разделяются на *перевалочные* и *перевалочно-разделочные*. На перевалочных лесных складах производится в основном перегрузка лесоматериалов с одного вида транспорта на другой со складированием и временным хранением их при необходимости. На перевалочно-разделочных лесных складах производится приемка древесного сырья и первичная его обработка (раскряжевка хлыстов на сортименты, разделка длины на сортименты заданных конечных длин, сортировка круглых лесоматериалов и при необходимости их окорка), частичная или полная переработка лесоматериалов (продольная распиловка бревен на пиломатериалы различного назначения, производство колотых балансов и технологической щепы и др.), временное хранение и погрузка лесопроductии на транспорт общего назначения (железнодорожный, автомобильный).

Лесные склады могут быть следующих *типов*: лесоперевалочные базы, лесные порты, лесные склады деревообрабатывающих предприятий (биржи сырья), лесопромышленные склады

лесозаготовительных предприятий (промежуточные и нижние лесные склады ЛЗП).

Лесоперевалочные базы (предприятия) размещаются на стыке сплавного пути и сухопутного транспорта общего назначения. Древесное сырье на базу поступает сплавом, подвергается первичной обработке и частичной переработке и полученные лесоматериалы затем отгружаются на транспорт общего назначения.

Лесные порты размещаются на стыке железнодорожного и водного транспорта и на них лесоматериалы доставляются по железной дороге, затем подвергаются частичной переработке и грузятся на водный транспорт (в основном на морские суда).

Лесные склады деревообрабатывающих предприятий размещаются на территории этих предприятий. Здесь они подвергаются первичной обработке (при необходимости) и затем перерабатываются на лесопroduкцию различного назначения (пиломатериалы, мебельные заготовки, древесные плиты и т. д.).

Лесопромышленные склады ЛЗП являются производственными подразделениями этих предприятий и предназначены для приема и первичной обработки древесного сырья, частичной или полной механической переработки лесоматериалов, выполнения транспортно-погрузочных операций, временного хранения и отгрузки лесопroduкции потребителям. Они подразделяются на промежуточные и нижние лесные склады.

Промежуточные лесные склады располагаются у магистрали лесной дороги и предназначены для создания запасов хлыстов или сортиментов с целью более ритмичной в течение года работы ЛЗП и погрузки их на магистральный лесовозный транспорт. Они не являются обязательными и устраиваются в случае производственной необходимости.

Нижние лесные склады располагаются в пунктах примыкания лесных дорог к транспортным путям общего назначения (железнодорожным, автомобильным). Они являются важнейшими производственными подразделениями ЛЗП.

В зависимости от **вида транспорта**, которым доставляется древесное сырье на склад и на который отгружается лесопroduкция, нижние лесные склады подразделяются на прирельсовые склады, склады, примыкающие к автодороге, и комбинированные.

Основными показателями работы лесного склада являются грузооборот (объем древесины, обрабатываемой на складе в еди-

ницу времени: сутки, месяц, сезон, год), занимаемая площадь, вместимость, удельная вместимость и продолжительность работы склада в течение года.

В зависимости от *годового грузооборота* нижние склады делятся на три категории: *мелкие* (до 100 тыс. м³), *средние* (от 100 до 300 тыс. м³) и *крупные* (300 тыс. м³ и более).

1.3. Структурная схема технологического процесса и показатели работы лесного склада

Объем и перечень работ, выполняемых на лесных складах, зависят от назначения и типа склада, способов доставки и отгрузки лесоматериалов, наличия вблизи специализированных деревообрабатывающих предприятий и других факторов. Взаимная связь отдельных операций на лесопромышленном складе характеризуется структурной схемой технологического процесса. Все работы на лесопромышленном складе осуществляют в отдельных взаимосвязанных цехах, участках и поточных линиях, состоящих из различных машин и установок, выполняющих в определенной последовательности основные и вспомогательные операции.

Таким образом, на нижнем лесном складе можно выделить следующие *производственные участки*, поточные линии и цехи:

- основной поток по производству круглых лесоматериалов (включает участок выгрузки и создания запасов древесного сырья и подачи его в обработку; первичную обработку – раскряжевку хлыстов на сортименты и разделку сортиментного долготья, сортировку сортиментов, окорку; участок штабелевки и отгрузки готовой лесопроductии потребителям);

- дополнительные технологические потоки (перерабатывающие цехи) – лесопильный, тарный, технологической и топливной щепы, дровяной и др.;

- вспомогательные производства (ремонтно-механические мастерские (РММ), электроподстанции, склады инструментов и материалов, участки подготовки дереворежущего инструмента и др.).

Основными *показателями работы склада* являются его грузооборот, вместимость (емкость), занимаемая площадь, коэффициент использования площади склада, удельная емкость склада и продолжительность работы лесного склада.

Грузооборот лесного склада Q – это объем древесины в кубических метрах, пропускаемый через склад в единицу времени (сутки, месяц, сезон, год).

Вместимость лесного склада E – это объем лесоматериалов в кубических метрах, который может быть одновременно размещен на территории склада с учетом правил укладки и хранения.

Площадь брутто лесного склада $F_{бр}$ – это площадь в квадратных метрах, на которой размещены лесоскладское оборудование и сооружения, штабеля древесины и разрывы между ними, внутрискладские пути, погрузочные тупики, производственные здания и другие объекты.

Площадь нетто лесного склада F_n – это площадь в квадратных метрах, занятая штабелями древесины.

Коэффициент использования площади склада: $K_n = F_n / F_{бр}$.

Удельная емкость склада: $q = E / F_{бр}$.

Продолжительность работы лесного склада в течение года T – это количество дней работы склада в году. Оно равно числу календарных дней в году за вычетом выходных, праздничных и других нерабочих дней. К режиму работы лесного склада относится также количество рабочих дней в неделе, количество смен и продолжительность смены.

Лесной склад характеризуется также режимом работы, представляющим собой совокупность данных, показывающих сроки и объемы поступления на склад заготовленной древесины, ее обработки, выхода готовой продукции и отгрузки ее со склада. Режим работы склада зависит в основном от вида транспорта, которым доставляется заготовленная древесина на склад и на который грузится лесопродукция для доставки ее потребителям. Наиболее наглядный режим работы лесного склада представляется в виде интегральных графиков поступления, обработки древесины и отгрузки лесопродукции потребителям.

2. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ И МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА И РАЗДЕЛА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

2.1. Введение

Во введении кратко освещается современное состояние и перспективы развития лесной промышленности, задачи, стоящие перед отраслью в области совершенствования технологии и механизации на лесных складах, рационального и комплексного использования древесного сырья, и предлагаются пути их решения.

В конце введения указывается цель проекта, где также необходимо показать связь разрабатываемой темы с общими задачами и ожидаемые при этом результаты решения задач проектирования.

2.2. Установление режима работы лесного склада, объемов работ по операциям, сортаментам, видам продукции и отходов

Используя данные задания и литературные источники, определяется тип проектируемого лесного склада, его назначение и перечисляются основные требования, предъявляемые к площадке под склад.

Режим работы склада устанавливается по данным задания на проектирование, а в случаях реального проектирования определяется исходя из круглогодичной работы и равномерного распределения годового объема по периодам (сезонам) года конкретного предприятия. Число рабочих дней в неделю, сменность и число дней работы в году следует принимать, руководствуясь данными табл. 2.1.

Определяется средний и максимальный суточный и сменный объемы производства на вывозке и раскряжевке древесины:

$$Q_{\text{сут}}^{\text{ср}} = \frac{Q_{\text{год}}}{D_{\text{р}}}; \quad Q_{\text{сут}}^{\text{мах}} = \frac{Q_{\text{год}}}{D_{\text{р}}} k_{\text{нер}}; \quad Q_{\text{см}} = \frac{Q_{\text{сут}}^{\text{ср}}}{n_{\text{см}}},$$

где $Q_{\text{сут}}$, $Q_{\text{см}}$ – соответственно суточный и сменный объемы производства, м^3 ; $Q_{\text{год}}$ – годовой объем производства, м^3 ; $D_{\text{р}}$ – число дней работы в году; $k_{\text{нер}}$ – коэффициент неравномерности; $n_{\text{см}}$ – сменность работы.

Таблица 2.1

**Нормативные режимы работы лесных складов
в зависимости от типа лесной дороги**

Фаза производства	Автодороги							
	гравийные		грунтовые улучшенные		грунтовые естественные		зимние	
	сменность	дни работы*	сменность	дни работы*	сменность	дни работы*	сменность	дни работы*
Вывозка древесины	2	$\frac{260}{285}$	2	$\frac{250}{270}$	1–2	$\frac{220}{250}$	1–2	$\frac{105}{115}$
Нижнескладские работы	2	$\frac{260}{285}$	2	$\frac{260}{285}$	1–2	$\frac{250}{270}$	1–2	$\frac{105}{115}$
Коэффициент неравномерности $k_{\text{нер}}$	1,15		1,20		1,25		1,10	

*В числителе – при 5-дневной неделе, в знаменателе – при 6-дневной.

Далее по каждому сортименту необходимо определить отдельно годовые и суточные объемы работ, выход готовой продукции и объем отгрузки ее со склада, а также суточный объем отходов (опилок, кусковых отходов и т. д.), получающихся в результате первичной обработки древесины. Для этого следует сначала установить сортиментный план, выход сортиментов и их размеры по длине (табл. 2.2).

Таблица 2.2

Выход и размеры сортиментов после раскряжевки

Наименование сортиментов	Выход сортиментов			Длина сортиментов, м
	в год		в сутки	
	%	тыс. м ³	м ³	
Пиловочные бревна				
Строительные бревна				
Балансовое долготье				
Тарный кряж				
Фанерный кряж				
И т. д.				
Итого деловой древесины				
Дрова				
<i>Всего</i>	100%			

При дипломном (реальном) проектировании принимаются установленные предприятием на данный год сортиментный план и размеры сортиментов. При проектировании нового склада сортиментный план студент устанавливает самостоятельно, исходя из состава лесонасаждений и руководствуясь заданием на курсовой

проект. Число выпускаемых сортиментов должно быть ограниченным, что позволит уменьшить объем грузовой работы на складе, упростить технологический процесс и снизить трудозатраты. Однако это ограничение не должно существенно снижать качество и выход деловых сортиментов при раскряжевке.

Затем необходимо сортименты распределить по группам: спецсортименты, прочая деловая древесина и дрова – и установить их процент выхода; определить среднюю длину выпиливаемых сортиментов и объем среднего сортимента. Эти данные необходимы для расчета производительности оборудования на раскряжевке и сортировке древесины.

Средняя длина выпиливаемых сортиментов равна

$$l_{\text{ср}} = \frac{l_1 p_1 + l_2 p_2 + \dots + l_n p_n}{100},$$

где l_1, l_2, \dots, l_n – длина выпиливаемых сортиментов; p_1, p_2, \dots, p_n – процент выхода каждого сортимента (принимается по данным задания на проектирование).

Определив среднюю длину выпиливаемых сортиментов и зная среднюю длину хлыста, находят количество сортиментов (n_c), получающихся в среднем при раскряжевке хлыста. Длину хлыста можно принимать по данным табл. 2.3 или же по данным предприятия.

Таблица 2.3

Размеры хлыстов в зависимости от их среднего объема

Размерные характеристики хлыстов	Объем хлыста, м ³										
	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2
Длина хлыста, м	16,5	18	20	21	21	21,5	21,5	22	22	22,5	22,5
Диаметр хлыста на высоте 1,3 м, см	18	21	23,5	25,5	28	30	32	33,5	35,5	36,5	38,5
Диаметр на середине хлыста, см	12	14,5	16	17,5	19	20,5	21,5	23	24	25	26

Разделив средний объем хлыста ($V_{\text{хл}}$) на количество сортиментов (n_c), получающихся из хлыста, определяют средний объем одного сортимента (q_c).

Далее производится расчет объема работ, выхода готовой продукции и отходов при переработке древесины. Данные расчетов заносятся в табл. 2.4. При этом необходимо иметь в виду, что часть древесины на нижнем складе может подвергаться переработке два или более раз и поэтому включается в таблицу несколько раз. Кроме

того, такие отходы, как сучья, комлевые и вершинные обрезки (оторцовки) и опилки, получающиеся при раскряжевке хлыстов на сортименты, а также кора, получающаяся при окорке балансов, рудстойки и шпал, не учитываются при определении кубатуры вывезенной древесины и не должны вычитаться из общего количества сырья, поступающего в переработку.

Данные отходы идут сверх баланса поступающей на склад древесины и, независимо от вида (кусковые, опилки, кора), при заполнении табл. 2.4 заносятся в графу «Отходы сверх баланса». Процентный выход готовой продукции и отходов при переработке древесины, необходимый для заполнения табл. 2.4, приведен в приложении 1.

В качестве примера в табл. 2.4 дан расчет объема работ, выхода готовой продукции и отходов при переработке древесины на прирельсовом лесном складе. Для расчета приняты следующие исходные данные: вывозка древесины хлыстами; годовой объем производства – 120 тыс. м³, в том числе пиловочные бревна – 40% (из них 50% перерабатывается на складе); строительные бревна – 10%; рудстойка – 15%; шпальный кряж – 10%; тарный кряж – 3%; дрова – 22%, из которых 20% перерабатываются на тарную досочку; число дней работы в году склада – 300. Правильность заполнения таблицы проверяется следующим образом. Суммируют продукцию, отгружаемую со склада, древесину, оставляемую на собственные нужды, а также отходы и потери, получающиеся при переработке древесины, кроме отходов сверх баланса. Полученная сумма должна быть равна годовому или суточному объему продукции, получающейся после раскряжевки хлыстов.

При переработке древесины на складе получают отходы в виде вершинных и комлевых отрезков (оторцовок), опилок, горбылей, срезков торцов и др., которые не могут быть использованы для выработки основной продукции непосредственно на складе. Однако эти отходы являются ценным сырьем для целого ряда других производств. Так, после соответствующей переработки они могут использоваться для производства плит, картона, в гидролизном производстве, в энергохимических установках. Кора может применяться в качестве удобрения, топлива и др.

На нижних складах лесозаготовительных предприятий наибольшее распространение получила переработка отходов лесозаготовок на технологическую и топливную щепу, которая затем отправляется на ближайшие деревообрабатывающие предприятия или используется в качестве топлива.

Таблица 2.4

Объем работ и выход готовой продукции при вывозке древесины на нижний склад

Прибывает на склад и получается после раскряжевки			Продукция, поступающая на дальнейшую переработку на складе			Отходы и потери в сутки, получающиеся при переработке древесины на складе, м³				Готовая продукция			
Наименование	Количество		Наименование	Количество		Кусковые отходы	Опилки и стружка	Усушка и распыл	Отходы сверх баланса	Наименование	Всего		Отгружаемая со склада
	в год, тыс. м³	в сут-ки, м³		в год, тыс. м³	в сут-ки, м³						в год, тыс. м³	в сут-ки, м³	
Хлысты, из них	120,0	400	Хлысты	120,0	400	–	–	–	8 (куск.) 4 (опилки)	–	–	–	–
Пиловоочник	48,0	160	Пиловоочник	24,0	80	14,4	10,4	4,8	6,4 (кора)	Пиловоочник	24,0	80,0	80,0
										Пиломатери-алы	14,16	47,2	47,2
Строитель-ные бревна	12,0	40	–	–	–	–	–	–	–	Деловой гор-быль	0,96	3,2	3,2
Рудстойка (долготье)	18,0	60	Рудстойка (долготье)	18,0	60	1,8	0,6	0,6	4,8 (кора)	Строитель-ные бревна	12,0	40,0	38,0
Шпальный кряж	12,0	40	Шпальный кряж	12,0	40	2,0	4,8	1,6	2,8 (кора)	Рудстойка	17,1	57,0	57,0
										Шпалы	6,84	22,8	22,8
										Доски	1,44	4,8	3,5
Тарный кряж	3,6	12	–	–	–	–	–	–	–	Деловой гор-быль	1,2	4,0	4,0
Дрова (долготье)	26,4	88	Дрова (долготье)	26,4	88	–	1,75	–	–	Тарный кряж	3,6	12,0	12,0
			Тарный кряж из дров	5,175	17,25	7,25	3,45	0,85	1,38 (кора)	Дрова	20,7	69,0	67,0
										Тарный кряж	5,175	17,25	–
										Тарная до-щечка	1,71	5,7	5,7
Итого	120,0	400				25,45	21,0	7,85					340,4

Поэтому в курсовом (дипломном) проекте целесообразно наметить пути производства щепы и составить баланс отходов в сутки.

Баланс отходов лесозаготовок на складе в сутки составляется по прилагаемой форме (табл. 2.5). В качестве примера приведен расчет использования отходов по данным табл. 2.4, из которой видно, что имеются следующие отходы: кусковые отходы, опилки и стружка, кора.

Таблица 2.5

Баланс отходов лесозаготовок на складе в сутки

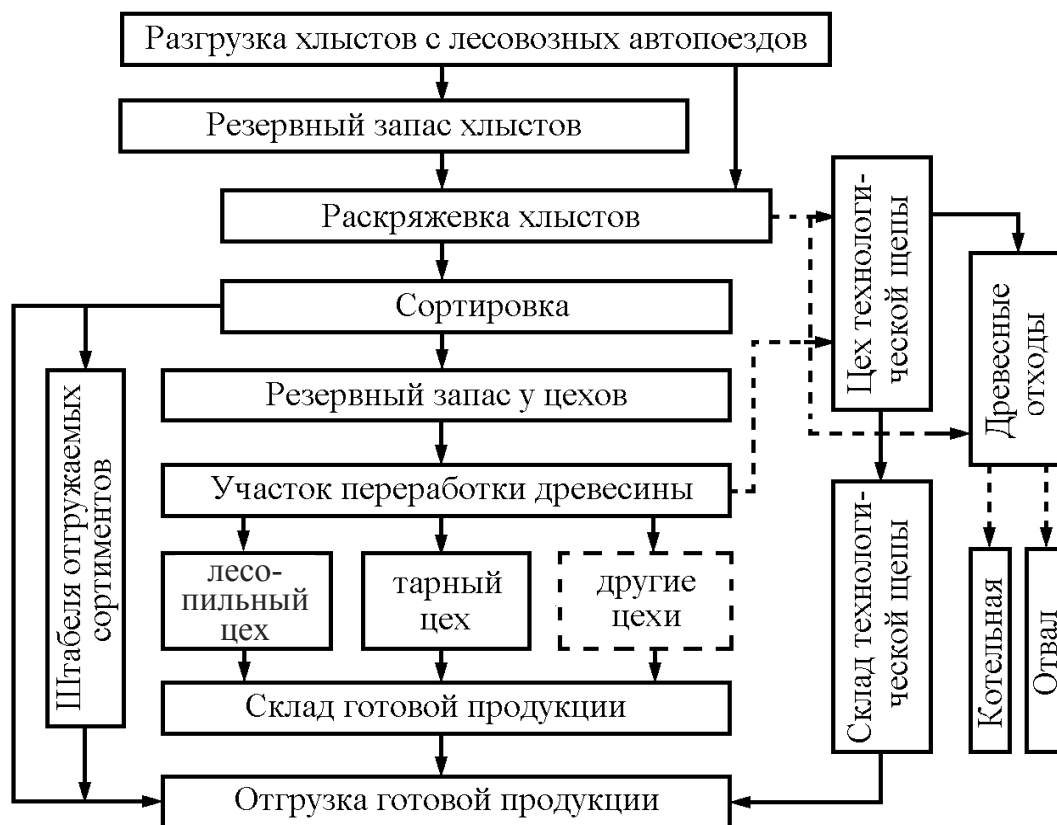
Виды отходов	Всего отходов на складе, пл. м ³	Отходы, перерабатываемые на складе, пл. м ³	Наименование продукции	Количество продукции, пл. м ³	Используется предприятием, пл. м ³	Отгружается со склада, пл. м ³	Вывозится собственным транспортом, пл. м ³
Кусковые отходы	33,45	33,45	Технологическая щепа	31,78	–	31,78	–
			Топливная щепа	1,0	1,0	–	–
Опилки и стружка	25,0	–	–	–	2,5	17,5	5,0
Кора	15,38	–	–	–	5,0	–	10,38
<i>Итого</i>	73,83	33,45	–	32,78	8,5	49,28	15,38

В примере кусковые отходы, включая вершинные и комлевые отрезки, перерабатывают на технологическую щепу для производства ДВП и на топливную щепу на дисковой рубильной машине. Часть опилок отгружается со склада на ближайшее гидролизное предприятие, часть используется на своем предприятии, а оставшиеся опилки и кора, а также мусор вывозятся со склада в отвал и оставляются на перегнивание.

2.3. Выбор и обоснование технологических процессов на основном потоке. Системы машин для основных потоков лесных складов

Исходя из типа нижнего склада, способа вывозки древесины (хлысты, сортименты), видов переработки древесины и отходов на складе и способа отгрузки готовой продукции необходимо составить структурную схему технологического процесса нижнего склада (рисунок).

Структурная схема дает наглядное представление о связи между отдельными операциями и позволяет установить, какие производственные участки имеются на складе. При выполнении дипломного проекта на реальную тему структурная схема технологического процесса склада дается такой, какой она должна быть по мнению автора проекта, а затем в тексте указываются отличия от существующей технологической схемы нижнего склада и дается обоснование внесенных изменений.



Структурная схема технологического процесса приельсового нижнего склада при вывозке на склад хлыстов

Далее, руководствуясь структурной схемой технологического процесса нижнего склада, определяются виды и последовательность выполнения операций на основном потоке нижнего склада, а также системы машин для основного потока.

Выбор системы машин для основного потока нижнего склада необходимо производить с учетом способа вывозки древесины, годового объема производства, таксационной характеристики лесонасаждений, способа отгрузки готовой продукции, ориентируясь на серийно выпускаемые или подготовленные к серийному производству машины и механизмы. При этом необходимо иметь в виду, что

в дипломном проекте следует, по возможности, использовать имеющееся на складе оборудование, если оно вписывается в запроектированный технологический процесс, не изношено и морально не устарело.

Для условий лесозаготовок Республики Беларусь на основных потоках лесных складов при вывозке на них древесины в виде хлыстов (полухлыстов) могут применяться следующие системы машин: 1НС – с продольной (продольно-поперечной) подачей древесного сырья в обработку; 2НС – с поперечной (поперечно-продольной) подачей древесного сырья в обработку.

При вывозке древесины на нижний склад в виде сортиментов технология и механизация работ на нижнем складе упрощается, так как не требуется раскряжевка, а в некоторых случаях и разделка лесоматериалов. Технологические схемы нижних складов приведены в приложении 8.

Система машин 1НС включает оборудование для поштучной раскряжевки хлыстов при их продольной подаче и наиболее эффективно применяется на прирельсовых нижних складах с грузооборотом 100–250 тыс. м³ в год, сырьевой базой для которых являются леса с преобладанием смешанных и фаутных насаждений. В зависимости от годового объема производства, способа вывозки древесины, ее крупности и породного состава, а также номенклатуры вырабатываемой продукции и других производственных условий состав оборудования поточных линий на базе системы машин 1НС будет различным.

В системе машин 1НС на выгрузке древесины, создании запаса и подаче пачек хлыстов (деревьев) на обработку могут быть использованы козловые и консольно-козловые краны ККЛ-32, ЛТ-62 и ЛТ-62А, оснащенные электрогидравлическим поворотным грейфером ЛТ-185 или грейфером ЛТ-59, кабельные краны КК-20, разгрузочно-растаскивающие устройства ЛТ-10 и ЛТ-74, а также колесные лесопогрузчики ЛТ-142, Svetruck ТМF 28, «Валмет» КТД 2514А и другие грузоподъемностью 12–25 т. Для обрезки сучьев при вывозке деревьев в эту систему включают сучкорезные установки ПСЛ-2А и ЛО-69, или могут применяться сучкорезные машины ЛП-30Г, ЛП-33А. На раскряжевке рекомендуется использовать полуавтоматические линии ЛО-15А (ЛО-15С) с двухстреловым манипулятором ЛО-13С или питателем ЛТХ-80, а на складах с годовым грузооборотом до 100 тыс. м³ – раскряжевочную установку ЛО-113. Могут также применяться комбинированные сучкорезно-раскряжевочно-сортировочные установки СМ-24 и ДО-49, а при наличии в лесфонде крупномерных деревьев (диаметром более 0,6 м) рекомендуется применять сучкорезно-раскряжевочную установку

ЛО-30 и раскряжевочную установку ЛО-68. На сортировке круглых лесоматериалов могут быть использованы продольные цепные сортировочные лесотранспортеры Б-22У-1, ЛТ-44 со сброской лесоматериалов в накопители вручную или с применением бревносбрасывателей ЛТ-166, ТС-78, автоматизированные лесотранспортеры с односторонней гравитационной сброской ЛТ-86Б, а также в более редких случаях манипуляторы ЛВ-184 и др.

Пакетирование сортиментов в лесонакопителях сортировочного лесотранспортера может осуществляться с помощью специальной пакетоформирующей машины ЛТ-177. На штабелевке и погрузке сортиментов используются консольно-козловые краны ККС-10, К-12,5М и ККЛ-16 или башенные краны КБ-572Б и КБ-578. Для механизации погрузочно-штабелевочных работ и уменьшения доли ручного труда краны могут быть снабжены грейферами ЛТ-153, ВМГ-10М, ГТБ-1. Также для обслуживания перерабатывающих цехов, штабелевки и отгрузки готовой продукции используются колесные лесопогрузчики (ЛТ-142, Амкодор 352Л, Svetruck TMF 12, «Валмет» РТД 810), автопогрузчики (4045ЛМ, KOMATSU серии СХ50) и другие грузоподъемностью 3–15 т.

Система машин 2НС эффективна на прирельсовых нижних складах с грузооборотом от 250 тыс. м³ в год, на которых перерабатываются преимущественно однородные хвойные насаждения. Эта система машин может применяться и на нижних складах лесозаготовительных предприятий, работающих в смешанных лесонасаждениях с содержанием лиственных пород до 30%. В этом случае лиственные хлысты отсортировывают на лесосеке или нижнем складе и подают в обработку на второй основной поток, включающий оборудование с продольной подачей древесины в обработку и предназначенный для обработки лиственных, фаутных и крупномерных (с использованием установок ЛО-68) хлыстов. В данном технологическом процессе используется система машин с поперечно-продольной подачей древесины в обработку. Если в составе лесонасаждений лиственных пород до 10%, на нижнем складе создается только один основной поток с поперечной подачей сырья в обработку на базе системы машин 2НС.

В состав системы машин 2НС входят: мостовые краны КМ-3001, КМ-30Г, козловые и консольно-козловые краны ККЛ-32, ЛТ-62 и ЛТ-62А, колесные лесопогрузчики ЛТ-142, Svetruck TMF 28, «Валмет» КТД 2514А и другие грузоподъемностью 12–25 т для разгрузки пачек хлыстов, укладки их в запас и подачи в обработку; многопильные раскряжевочные установки – слешеры ЛО-65, ЛО-105 или триммеры МР-8, АПЛ-1, «Раума-Репола»; продольные сортировочные

транспортёры с автоматизированной односторонней (ЛТ-86Б) и двухсторонней сброской (ЛТ-182) и питатели к ним ЛТ-80; колёсные лесопогрузчики грузоподъёмностью 10–15 т типа ЛТ-142, «Валмет» РТД 810 для подачи пачек бревен от раскряжевочной установки в зону сортировочных транспортёров; консольно-козловые и башенные краны грузоподъёмностью 5–10 т, оснащенные грейферами ЛТ-153, ВМГ-10М и ГТБ-1, а также колёсные лесопогрузчики и автопогрузчики грузоподъёмностью 5–15 т для штабелёвки и отгрузки лесоматериалов; торцовочно-формировочные устройства типа ЛВ-126.

Наиболее эффективным способом штабелёвки и погрузки лесоматериалов на прирельсовых нижних складах является пакетный, так как при этом повышается производительность механизмов, сокращаются простои вагонов под погрузкой и на 8–10% увеличивается статическая нагрузка на вагон. Формирование пакетов может производиться непосредственно в лесонакопителях сортировочного транспортёра, которые должны быть определенных размеров и формы, или же в специальных формировочных станках-шаблонах при автономном размещении узла штабелёвки и погрузки лесоматериалов. Для обвязки сформированных пакетов используют многооборотные стропы ПС-04 при длине круглых лесоматериалов от 1 до 4 м и ПС-05М для лесоматериалов длиной от 3,0 до 6,5 м, а также ПС-01, ПС-02, ПС-03 для пиломатериалов.

Таким образом, применение того или иного технологического процесса и соответствующей ему системы машин определяется конкретными производственными условиями и в первую очередь годовым грузооборотом склада, составом перерабатываемых насаждений и типом склада. Допускается сочетание на одном складе различных технологических процессов и систем машин. В зависимости от годового объема производства и производительности машин на нижнем складе может быть несколько основных потоков с перечисленными системами машин, что определяется расчетами.

2.4. Выбор и технико-экономическое обоснование эффективной системы машин для основного потока нижнего склада

2.4.1. Формирование вариантов систем машин и критерии выбора наиболее эффективной системы

Исходя из заданных природно-производственных условий и выбранного технологического процесса определяют, какие машины

и оборудование могут быть применены в этих условиях на выгрузке, создании запаса хлыстов (сортиментов) и подаче их в обработку, на раскряжевке хлыстов на сортименты, сортировке круглых лесоматериалов, штабелевке и отгрузке готовой продукции потребителю. Из выбранных машин и оборудования необходимо сформировать 3–4 варианта систем машин для основного потока (табл. 2.6).

Таблица 2.6

Варианты систем машин для основного потока

Операции технологического процесса	Варианты		
	I (базовый)	II	III
Выгрузка и создание запаса хлыстов			
Подача хлыстов в обработку			
Раскряжевка хлыстов на сортименты			
Сортировка круглых лесоматериалов			
Штабелевка и отгрузка готовой продукции			

Если эта задача решается для действующего предприятия, в первом варианте указываются машины и оборудование, применяемые в настоящее время на предприятии на этом потоке (потоках). Данный вариант является базовым.

Выбор наиболее эффективного варианта системы машин и оборудования производят путем сравнения следующих основных технико-экономических показателей: производительности труда ($P_{ч-д}$, $m^3/чел.-день$), удельных капитальных вложений ($K_{уд}$, руб./ m^3), удельных приведенных затрат ($ЗП_{уд}$, руб./ m^3) или удельных эксплуатационных затрат ($Э_{уд}$, руб./ m^3), которые необходимо рассчитать по каждому варианту. При этом должна быть соблюдена сопоставимость вариантов, что возможно, когда конечный вид получаемой продукции в каждом варианте неизменный (один и тот же), годовой объем производства и средний объем хлыста одинаковы.

2.4.2. Расчет потребности в машинах и оборудовании по вариантам

Для расчета основных технико-экономических показателей необходимо определить потребность в машинах по видам выполняемых работ. Эта потребность зависит от годового объема производства, числа рабочих дней в году, производительности и сменности работы машин и оборудования и некоторых других факторов.

Число рабочих дней в году указано в задании на проектирование или же принимается по нормам технологического проектирования лесозаготовительных предприятий в зависимости от типа лесной дороги и числа рабочих дней в неделе.

Потребность в машинах и оборудовании по каждой операции для выполнения годового объема работ определяют по формуле

$$n_{\text{м}} = \frac{Q_{\text{г}}}{P_{\text{см}} \cdot T}, \quad (2.1)$$

где $Q_{\text{г}}$ – годовой объем производства, м³; $P_{\text{см}}$ – сменная производительность машины, м³ (принимается по нормам выработки для данных конкретных условий или определяется расчетным путем); T – время работы одной списочной машины в год, маш.-смен:

$$T = D_{\text{р}} \cdot K_{\text{см}} \cdot K_{\text{т.г}} \cdot K_{\text{р}} \cdot \frac{1}{K_{\text{н}}},$$

где $D_{\text{р}}$ – число рабочих дней в году на основном потоке; $K_{\text{см}}$ – коэффициент сменности работы оборудования (число смен работы в сутки); $K_{\text{т.г}}$ – коэффициент технической готовности: для кранов на выгрузке древесины и сортировочных лесотранспортеров $K_{\text{т.г}} = 0,9$; для сучкорезных, сучкорезно-раскряжевых и раскряжевых установок $K_{\text{т.г}} = 0,85$; для сучкорезно-раскряжевно-сортировочных установок, колесных лесопогрузчиков $K_{\text{т.г}} = 0,80-0,85$; $K_{\text{р}}$ – коэффициент, учитывающий резервные машины, для машин и оборудования основного потока $K_{\text{р}} = 1$; $K_{\text{н}}$ – коэффициент неравномерности работы предприятия по выпуску продукции, учитывающий допускаемые планом колебания месячных объемов раскряжевки (зависит от типа лесной дороги), для основного потока нижнего склада $K_{\text{н}} = 1,10-1,25$.

Нормы выработки на машино-смену для 7-часового рабочего дня приведены в приложении 2. При большей продолжительности смены нормы выработки должны быть увеличены соответственно продолжительности смены. В нормах учтено время на выполнение подготовительно-заключительных операций, обслуживание рабочего места, отдых и личные надобности, а также на выполнение работ по ежесменному техническому обслуживанию.

Данные расчетов уточняются по каждому варианту с учетом согласования оборудования по производительности и заносятся в табл. 2.7.

Таблица 2.7

Потребность в машинах и оборудовании

Операции технологического процесса	I вариант		II вариант		III вариант	
	Марка	Количество	Марка	Количество	Марка	Количество
Выгрузка и создание запаса хлыстов						
Подача хлыстов в обработку						
И т. д.						

2.4.3. Расчет потребности в рабочих, тарифного фонда зарплаты и производительности труда по вариантам

Для определения потребности в рабочих и тарифного фонда зарплаты по вариантам и по рабочим профессиям необходимо знать тарифный разряд каждого рабочего, сменную тарифную ставку, количество машино-смен работы в сутки и в год.

Количество машино-смен работы в сутки определяют по формуле

$$n_{\text{м-с}}^{\text{сут}} = \frac{Q_{\Gamma}}{D_{\text{р}} \cdot \Pi_{\text{см}}}.$$

Общая потребность в рабочих в сутки ($n_{\text{р}}^{\text{сут}}$) определяется умножением количества рабочих, обслуживающих одну машины (механизм) в смену, на количество машино-смен работы этой машины (механизма) в сутки. Количество рабочих, обслуживающих машину, определяется по ЕНИР или по технической характеристике оборудования.

Количество машино-смен работы в год определяют по формуле

$$n_{\text{м-с}}^{\Gamma} = \frac{Q_{\Gamma}}{\Pi_{\text{см}}}. \quad (2.2)$$

Годовой тарифный фонд зарплаты ($Z_{\text{об}}$) определяется умножением сменной тарифной ставки рабочего на количество машино-смен работы в год машины (механизма), которую обслуживает данный рабочий. Сменную тарифную ставку определяют умножением часовой тарифной ставки разряда, соответствующего данной профессии, на продолжительность смены. Данные расчетов заносятся в табл. 2.8.

Таблица 2.8

Потребность в рабочих и тарифный фонд зарплаты

Наименование рабочих профессий	Количество рабочих, обслуживающих одну машину в смену	Количество машино-смен работы в сутки	Общая потребность в рабочих в сутки	Сменная тарифная ставка одного рабочего, руб.	Число машино-смен работы в год	Общий тарифный фонд зарплаты рабочих в год, руб.
I вариант						
Крановщик						
Стропальщик						
Раскрыжевщик						
И т. д.						
<i>Итого</i>			$n_p^{\text{сут}}$			$З_{\text{об}}$

Производительность труда ($\Pi_{\text{ч-д}}$, м³/чел.-день) по каждому варианту определяют по формулам:

$$\Pi_{\text{ч-д}} = \frac{Q_{\Gamma}}{D_p \cdot n_p^{\text{сут}}}$$

или

$$\Pi_{\text{ч-д}} = \frac{T_{\text{см}}}{N_1 + N_2 + \dots + N_n},$$

где $n_p^{\text{сут}}$ – общая потребность в основных рабочих в сутки; $T_{\text{см}}$ – продолжительность смены, ч; N_1, N_2, \dots, N_n – норма времени соответственно на выгрузку древесины с лесовозного транспорта, раскрыжевку и т. д., чел.-ч/м³, принимается по нормам или же рассчитывается по формуле

$$N_i = \frac{T_{\text{см}} \cdot n_{p.i}}{\Pi_{\text{см.i}}},$$

где $n_{p.i}$ – число рабочих, обслуживающих машину (механизм) на данной операции; $\Pi_{\text{см.i}}$ – сменная производительность машины (механизма) на данной операции.

2.4.4. Расчет удельных капиталовложений, удельных эксплуатационных и удельных приведенных затрат по вариантам

Для определения потребности в капитальных вложениях на приобретение машин и оборудования и затрат на их содержание по вариантам необходимо знать балансовую стоимость машин и

оборудования, затраты на содержание одной машино-смены, количество машино-смен работы в год.

Балансовая стоимость машины включает ее стоимость по прейскуранту и затраты на доставку машины, монтаж (установку) и запуск в работу, которые составляют в среднем 15% от прейскурантной стоимости для стационарного оборудования и 10% – для мобильных машин. Результаты расчетов заносятся в табл. 2.9.

Таблица 2.9

**Потребность в капиталовложениях
и затраты на содержание машин**

Марка машины (оборудования)	Балансовая стоимость одной машины, руб.	Количество машин, шт.	Общая стоимость машин, руб.	Затраты на содержание одной машино-смены, руб.	Число машино-смен работы в год	Общие затраты на содержание машин, руб.
I вариант						
ЛТ-62						
ЛТ-10						
ЛО-15А						
И т. д.						
<i>Итого</i>			$K_{об}$			$C_{об}$

Количество машино-смен работы в год определяется по формуле (2.2). Потребность в машинах берут из табл. 2.7 (с. 21).

Зная общие капитальные вложения, определяют удельные капитальные вложения ($K_{уд}$, руб./м³) по вариантам:

$$K_{уд} = \frac{K_{об}}{Q_{г}},$$

где $K_{об}$ – общие капитальные вложения на приобретение машин (общая стоимость машин), руб.

Затраты на содержание одной машино-смены определяют расчетным путем или же принимают по отчетным данным лесозаготовительных предприятий.

Тогда общие затраты ($C_{об}$, руб.) на содержание машин и механизмов в год равны

$$C_{об} = C_{м-с} \cdot n_{м-с}^{\Gamma},$$

где $C_{м-с}$ – затраты на содержание одной машино-смены, руб.

Удельные эксплуатационные затраты ($\Theta_{уд}$, руб./м³) и удельные приведенные затраты ($ЗП_{уд}$, руб./м³) по вариантам определяют так:

$$\Theta_{уд} = \frac{З_{об} + С_{об}}{Q_{г}};$$

$$ЗП_{уд} = \frac{З_{об} + С_{об} + K_{об} \cdot E}{Q_{г}},$$

где $З_{об}$ – общий годовой тарифный фонд зарплаты, руб.; E – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений или окупаемости машин, $E = 0,15$.

Данные расчетов технико-экономических показателей сводят в табл. 2.10.

Таблица 2.10

Технико-экономические показатели

Показатели	Варианты		
	I	II	III
Производительность труда ($П_{ч-д}$, м ³ /чел.-день)			
Удельные капитальные вложения ($K_{уд}$, руб./м ³)			
Удельные эксплуатационные затраты ($\Theta_{уд}$, руб./м ³)			

На основании анализа технико-экономических показателей (табл. 2.10) выбирают наиболее эффективный вариант системы машин для основного потока. При этом основными определяющими показателями являются производительность труда и удельные эксплуатационные или удельные приведенные затраты. После выбора варианта системы машин необходимо перечислить названия выбранных для основного потока машин и оборудования и указать их количество, используя данные табл. 2.7 (с. 21).

Технологию, машины и оборудование для цехов переработки древесного сырья выбирают и обосновывают в соответствующих разделах проекта. При этом может быть использована изложенная выше методика выбора эффективной системы машин и оборудования.

2.5. Выбор и обоснование систем машин и оборудования для цехов переработки древесины

На основании видов и объемов переработки древесины и отходов лесозаготовок (табл. 2.4 и 2.5, с. 13–14) определяют, какие цехи переработки древесины необходимо иметь на нижнем складе и почему. При этом следует учитывать, что цехи переработки древесины

могут быть как специализированными (балансовый, тарный, лесопильный и т. д.), так и комбинированными (балансово-рудосточный, шпалорезно-тарный и т. д.). Технологические схемы цехов приведены в приложении 9.

Затем по каждому цеху в отдельности последовательно решаются следующие вопросы: устанавливаются суточные объемы переработки сырья и выхода готовой продукции и их размеры; выбираются технология работ в цехе и оборудование для механизации работ; производится расчет потребности в оборудовании и устанавливается количество рабочих, обслуживающих каждый станок (механизм); составляется технологическая схема цеха.

Объемы переработки сырья и выхода готовой продукции принимаются по данным табл. 2.4 (с. 13) и приложения 1, а их размеры – по данным задания на курсовой проект (при выполнении дипломного проектирования – по данным предприятия). Технология работ в цехе должна быть выбрана такой, чтобы не было встречных потоков древесины внутри цеха. При выборе оборудования для цеха необходимо руководствоваться видом сырья, поступающего в переработку, его размерами и техническими характеристиками механизма. Расчет потребности в оборудовании производится аналогично расчету для основного потока. Количество рабочих, обслуживающих механизм, необходимо принимать, руководствуясь данными, приведенными в технической характеристике оборудования, или же данными предприятия.

При составлении технологической схемы цеха необходимо учитывать следующее:

- оборудование в цехе должно располагаться так, чтобы обеспечивалось удобство передачи древесины от одного станка к другому с наименьшим количеством перевалок и без встречных потоков;
- транспортные средства должны быть расположены так, чтобы обеспечивалось удобство подачи сырья в цех и отвозки готовой продукции;
- в цехе должны быть запроектированы средства для уборки отходов от станков и выноса их из цеха.

2.6. Определение потребности в оборудовании и рабочих по основному потоку, перерабатывающим цехам и в целом по складу

Расчет общей потребности в оборудовании и рабочих ведется исходя из потребности в механизмах на каждой операции и числа рабочих, обслуживающих механизм в смену, по основному потоку

и цехам, соблюдая последовательность технологического процесса. Результаты расчетов сводятся в табл. 2.11, при заполнении которой необходимо учитывать, что один и тот же механизм в отдельных случаях может выполнять несколько видов работ: например, штабелевку и погрузку лесоматериалов в железнодорожные вагоны. В этом случае делается определенная запись в примечании.

При заполнении табл. 2.11. в графе «Производительность в смену» указывают для механизмов сменную их производительность, а при ручных работах – производительность труда на человеко-день в кубических метрах. Потребное количество рабочих в смену определяют на механизированных работах умножением числа рабочих, обслуживающих механизм, на количество работающих механизмов в смену, а на ручных работах – делением сменного задания на производительность труда. Итоговые данные подсчитываются только для потребного количества рабочих по строкам и по вертикали отдельно по основному потоку, цехам и в целом по складу.

Выполнив все предыдущие расчеты, в соответствии с заданием на курсовой проект необходимо составить технологическую маршрутную карту (приложение 10).

2.7. Расчет площади нижнего склада и его характеристических показателей

Площадь нижнего склада должна обеспечивать размещение максимального резервного (сезонного) запаса хлыстов (сортиментов), сырья у цехов переработки древесины и готовой продукции у фронта отгрузки. Поэтому при расчете площади нижнего склада необходимо учитывать, что она включает в себя:

- площадь, занятую резервным запасом хлыстов (сортиментов);
- площадь, занятую круглыми лесоматериалами, не подлежащими переработке и хранящимися у фронта отгрузки;
- площадь, занятую лесоматериалами, подлежащими дальнейшей переработке и хранящимися непосредственно у цехов переработки;
- площадь, занятую готовой продукцией из цехов переработки древесины, хранящейся у фронта отгрузки;
- площадь, занятую производственными зданиями, сооружениями, транспортными путями, противопожарными разрывами.

Для расчета площади склада необходимо установить объемы сырья и готовой продукции, которые временно должны храниться на складе, размеры штабелей и их тип.

Таблица 2.11

Общая потребность в оборудовании и рабочих для нижнего склада

Виды работ	Число смен работы в сутки	Сменное задание, м³	Марка механизма	Количество рабочих, обслуживающих механизм	Производительность в смену, пл. м³	Количество работающих механизмов		Потребное количество рабочих			Примечание
						в первую смену	во вторую смену	в первую смену	во вторую смену	всего	
Основной поток нижнего склада											
Разгрузка хлыстов с созданием резервного запаса											
Раскряжевка хлыстов											
Сортировка лесоматериалов											
Штабелевка лесоматериалов											
Погрузка лесоматериалов											
Вспомогательные работы											
Итого											
Лесопильный цех											
Подача сырья в цех											
Выпиловка брусьев											
Развал брусьев на доски											
Отвозка готовой продукции на склад											
Уборка отходов											
Итого											
Всего											

Размер резервного запаса хлыстов зависит от длительности перерывов вывозки древесины во время распутицы и может быть определен по формуле

$$Q_{\text{рез}} = Q_{\text{сут}} \cdot t,$$

где $Q_{\text{сут}}$ – суточный объем переработки хлыстов на складе, м^3 ; t – максимальная единовременная длительность перерыва в вывозке древесины на нижний склад, сут.

Длительность перерыва в вывозке древесины на склад зависит от климатических и производственных условий и принимается исходя из запроектированного режима работы склада.

Количество лесоматериалов, хранящихся на прирельсовом складе, принимается равным:

- для сортиментов, не подлежащих переработке и хранящихся у фронта отгрузки, 10–20-суточному объему;
- для готовой продукции из цехов переработки древесины, хранящейся у фронта отгрузки, 20–30-суточному объему;
- для сырья у цехов переработки древесины – 2–3-сменному объему по разделке.

Запасы сырья у цехов и готовой продукции у фронта отгрузки необходимы для компенсации неравномерности поступления древесины на склад и в обработку, подачи транспорта под погрузку готовой продукции и для сушки некоторых сортиментов. Размеры и тип штабелей принимаются самостоятельно в зависимости от вида хранящихся лесоматериалов, типа механизмов и грузозахватных устройств, применяемых для создания запасов. Предельные размеры штабелей приведены в приложении 3.

Для определения площади, занятой древесиной, необходимо знать количество штабелей и разрывы между ними. Количество штабелей данного сортимента определяется делением объема хранения этого сортимента на объем древесины в одном штабеле. Объем штабеля равен

$$V_{\text{шт}} = L \cdot b \cdot h \cdot \Delta,$$

где L – длина штабеля, м; b – ширина штабеля (за ширину штабеля принимается длина штабелюемой древесины), м; h – высота штабеля, м; Δ – коэффициент полнодревесности штабеля, зависящий от типа штабеля.

Коэффициенты полнодревесности штабелей даны в приложении 4. Расчет площади склада, занятой древесиной, ведут с использованием табл. 2.12.

Таблица 2.12

Потребное количество штабелей и площадь, занимаемая лесоматериалами

Наименование сырья и готовой продукции	Место укладки	Суточный объем производства, шт. м ³	Норма запаса, сут.	Количество древесины, хранящейся на складе, шт. м ³	Размеры штабелей, м			Тип штабеля	Коэффициент полнотравесности	Объем одного штабеля, шт. м ³	Потребное количество штабелей, шт.	Площадь, занимаемая штабелями с учетом разрывов между ними, м ²
					длина	ширина	высота					
Хлысты	Резервный склад	400	15	6000	20,0	20,0	6,0	Клеточный пачками вразнокомелицу	0,35	840	7	3040
Пиловоочник	У лесопильного цеха	80	1	80	10,0	4,0	3,0	Плотный	0,67	80,5	1	40
Строительные бревна	У фронта погрузки	40	15	600	25	4,0	4	Из пакетов в полужестких стропках	0,54	216	3	400
И т. д.												
<i>Итого</i>	–	520	–	6680	–	–	–	–	–	–	–	3480

Расчетное количество штабелей каждого сортимента должно быть не меньше количества сортировочных категорий этого сортимента, т. е. расчет количества штабелей должен вестись с учетом дробности сортировки лесоматериалов.

Разрывы между смежными штабелями не нормируются и обычно принимаются равными 1,5–2,0 м.

Площадь, занятая штабелями лесоматериалов с учетом разрывов между ними, определяется по формуле

$$F = L \cdot b \cdot n_{\text{шт}} + L \cdot C \cdot (n_{\text{шт}} - 1),$$

где $n_{\text{шт}}$ – количество штабелей данного сортимента; C – разрыв между двумя смежными штабелями, м, $C = 1,5–2,0$ м.

Полную площадь нижнего склада определяют исходя из учета следующих обязательных разрывов и противопожарных проездов: интервал между двумя соседними штабелями – не менее 1 м; пожарные проезды к крайним штабелям по границе склада – 10 м; разрывы для проезда противопожарной техники через каждые 150 м фронта штабелей – 10 м; разрыв от границы склада до производственных помещений – не менее 30 м, до жилых помещений – 100 м.

Затем определяется площадь, занятая производственными зданиями, сооружениями и путями транспорта. После этого определяются и указываются в проекте следующие показатели: вместимость склада; площадь брутто лесного склада; площадь нетто лесного склада; коэффициент использования площади склада; удельная емкость склада.

2.8. Составление генерального плана нижнего склада и плана цеха

Окончательный вариант генерального плана нижнего склада необходимо составлять на основании эскизных вариантов генплана склада, которые разрабатываются одновременно с выбором основного оборудования и технологической схемы основного потока и цехов переработки древесины. За окончательный вариант генплана нижнего склада принимается наиболее приемлемый эскизный вариант, уточненный в соответствии с проведенными выше расчетами. Генеральный план нижнего склада вычерчивается на листе чертежной бумаги формата А2 или А1 в масштабе. На нем должны быть показаны основные, дополнительные и вспомогательные потоки нижнего склада, здания цехов переработки древесины и другого

назначения, транспортеры, пути лесовозного и внутрискладского транспорта, железнодорожные тупики, подштабельные места для каждого сортимента (готовой продукции), пожарные водоемы, противопожарные разрывы и проезды, основное подъемно-транспортное оборудование и т. п. При этом необходимо использовать условные обозначения и знаки, предусмотренные ГОСТом.

Компоновку генерального плана нижнего склада необходимо производить так, чтобы на производственных участках и цехах не было встречных потоков древесины, обеспечивалось удобство межцеховых перевозок сырья и готовой продукции или же полностью исключались такие перевозки за счет создания комбинированных цехов. Размеры штабелей лесоматериалов принимаются по данным приложения 3. Расстояние между штабелями круглых лесоматериалов не нормируется. Площадь группы штабелей должна быть не более 1 га, а разрывы между группами штабелей – не менее 15 м. Балансовая древесина может храниться в подгруппах штабелей (2–3 штабеля). Разрывы между ними принимаются не менее 5 м. Площадь группы штабелей пиломатериалов должна быть не более 900 м².

С целью сокращения простоев оборудования основного потока для связи между раскрывочными установками и сортировочными транспортерами целесообразно устанавливать бункерные питатели или же транзитные и тупиковые буферные магазины.

При трех и большем количестве поточных линий в системе машин 1НС, а также при двухпоточной компоновке и значительном объеме переработки древесины очистку лесонакопителей сортировочных транспортеров целесообразно производить мобильными колесными лесопогрузчиками с подачей древесины к цехам переработки, а также в зону работы оборудования для штабелевки и отгрузки готовой продукции.

Цехи переработки древесины следует располагать так, чтобы сырье в них могло поступать непосредственно от основного потока без промежуточных перевалок в резервные штабеля. В целях улучшения организации энергоснабжения и условий транспортировки отходов и готовой продукции необходимо стремиться к сосредоточенному расположению цехов, но при этом не должны нарушаться противопожарные разрывы, предусмотренные нормами строительного проектирования складов лесоматериалов.

Так, расстояние от цеха до штабелей лесоматериалов у фронта отгрузки должно быть не менее 25 м, а до штабелей пиломатериалов – не менее 60 м; расстояние от погрузочно-разгрузочных

площадок и разделочных эстакад до штабелей круглых лесоматериалов – не менее 10 м, а до штабелей пиломатериалов – не менее 15 м; разрыв от открытых штабелей (куч) щепы до штабелей круглых лесоматериалов и пиломатериалов соответственно 30 и 60 м, а до производственных зданий – 50 м; разрыв между зданиями вспомогательного назначения (конторы, помещения для обогрева рабочих и т. д.) и штабелями круглых лесоматериалов и пиломатериалов составляет соответственно 20 и 25 м; расстояние от всех штабелей до ограждений и заборов – 10 м.

Трансформаторную подстанцию необходимо располагать вблизи наибольших потребителей. Противопожарный разрыв от трансформаторной подстанции до штабелей лесоматериалов у фронта отгрузки должен быть не менее 20 м, а до штабелей пиломатериалов – не менее 25 м.

При составлении генплана нижнего склада необходимо также предусмотреть пожарные водоемы и противопожарные разрывы и проезды по фронту штабелей лесопродукции. Емкость пожарного водоема должна быть не менее 200 м^3 , а потребное количество водоемов определяется по формуле

$$n_{\text{в}} = \frac{L_{\text{пр}}}{2R},$$

где $L_{\text{пр}}$ – протяженность склада по фронту отгрузки лесоматериалов, м; R – радиус действия пожарного насоса, м, $R = 200 \text{ м}$.

Противопожарные разрывы по фронту штабелей устраиваются не реже, чем через 150 м, и ширина их должна быть не менее 6 м.

План цеха вычерчивается по габаритным размерам здания цеха и данным размеров площадей, занимаемых станками. Габаритные размеры зданий цехов берутся из технологических схем. Если же по отдельным цехам данные о габаритных размерах зданий отсутствуют, они могут быть определены исходя из размеров площадей, занимаемых станками, взятых из технических характеристик с учетом требуемых нормативов разрывов и проездов как между станками, так между станками и стенами здания цеха. Внутренняя планировка оборудования в цехе должна быть такой, чтобы соблюдалась установленная последовательность выполняемых операций, исключались встречные потоки древесины, а пути транспортировки сырья и готовой продукции были минимальными. Расположение транспортного оборудования для подачи сырья к станкам, уборки готовой продукции и отходов не должно вызывать излишнего увеличения размеров цеха.

При составлении генплана склада и плана цеха необходимо учитывать требования техники безопасности и промышленной санитарии. Должны быть запроектированы переходные мостики через транспортеры, переезды через железнодорожные пути, места для приема пищи и отдыха рабочих.

2.9. Расчет потребности во вспомогательном оборудовании и инструментах

Для обеспечения нормальной работы оборудования на нижнем складе необходимо знать, какое количество вспомогательного оборудования и инструментов требуется в течение года.

К вспомогательному оборудованию и инструментам относят такое оборудование и инструменты, срок службы которых меньше одного года (пильные цепи, круглые и рамные пилы, ножи, стальной канат и т. п.).

Расход вспомогательного оборудования и инструментов определяют по каждому виду работ отдельно. Данные расчетов заносятся в табл. 2.13.

Таблица 2.13

**Годовой расход вспомогательного
оборудования и инструментов**

Виды работ	Годовой объем производства, тыс. м ³	Вспомогательное оборудование и инструменты			
		Наименование	Количество в одном комплекте	Норма расхода на 1000 м ³	Годовой расход
Разгрузка хлыстов крапом ЛТ-62	120	Грузовой канат $d = 22$ мм, м	300	9,0	1080
		Тяговый канат $d = 15,5$ мм, м	100	6,2	744
Раскряжевка хлыстов на сортименты линией ЛО-15А	120	Круглые пилы для поперечной распиловки хлыстов, шт.	2	0,8	96
		Абразивные круги для заточки пил, шт.	—	0,4	48
И т. д.					

Количество вспомогательного оборудования или инструментов в одном рабочем комплекте указано в технических характеристиках оборудования. Нормы расхода вспомогательного оборудования и инструментов приведены в приложении 5.

2.10. Определение потребной мощности трансформаторной подстанции

Трансформаторная подстанция необходима на нижнем складе для снабжения энергией электродвигателей оборудования, освещения цехов, территории склада и поселка. Для расчета потребной мощности трансформаторной подстанции необходимо знать потребляемую мощность в каждую смену в течение суток. Если потребление энергии в течение года неравномерное, то потребляемая мощность определяется для периода года, когда работает наибольшее количество оборудования. Расчеты ведутся отдельно для силовой и осветительной нагрузки и данные расчетов заносятся в табл. 2.14.

Таблица 2.14

Мощность, потребляемая из сети силовыми и осветительными установками

Наименование потребителя	Установленная мощность одного потребителя, кВт	Количество потребителей	Общая установленная мощность потребителя, кВт	Коэффициент спроса	Расчетная активная мощность, кВт	
					в первую смену	во вторую смену
1	2	3	4	5	6	7
<i>Силовая нагрузка</i>						
Козловой кран ЛТ-62	112	1	112	0,52	58,24	58,24
Грейфер ЛТ-185	11,8	1	11,8	0,3	3,54	3,54
Установка ЛО-15А	77	2	154	0,43	66,22	66,22
И т. д.						
Ремонтно-механическая мастерская	—	—	20	0,35	7	7
<i>Итого</i>						

1	2	3	4	5	6	7
<i>Осветительная нагрузка</i>						
Освещение склада						
Освещение цехов						
Освещение поселка						
<i>Итого</i>						

Установленная мощность электродвигателей берется из технических характеристик оборудования, а количество потребителей в каждую смену – по данным расчетов потребности в оборудовании из табл. 2.11 (с. 27). Мощность, расходуемая на освещение территории склада и цехов, определяется исходя из удельных норм расхода электроэнергии на их освещение, площади склада, количества и площади цехов (приложение 6). Потребляемая мощность на освещение поселка и питание ремонтных мастерских (РММ) устанавливается студентом самостоятельно, руководствуясь данными, полученными на предприятии во время прохождения производственной практики. Коэффициенты спроса различных потребителей приведены в приложении 7. Расчетная активная мощность определяется умножением общей установленной мощности для каждой смены на коэффициент спроса.

Полная мощность трансформаторных подстанций, необходимая для обеспечения потребности в электроэнергии на нижнем складе, определяется для каждой смены отдельно по формуле

$$N = \left(\frac{\sum P_{\text{сил}}}{\cos\varphi_{\text{ср}}} + \sum P_{\text{осв}} \right) k_1 \cdot k_2,$$

где $\sum P_{\text{сил}}$ – суммарная расчетная активная силовая мощность, кВт;
 $\cos\varphi_{\text{ср}}$ – среднее значение коэффициента мощности для силовой нагрузки (при наличии компенсирующей установки $\cos\varphi_{\text{ср}} = 0,75$);
 $\sum P_{\text{осв}}$ – суммарная расчетная активная мощность на освещение, кВт;
 k_1 – коэффициент, учитывающий потери энергии в сети и расходы на собственные нужды станции (подстанции), $k_1 = 1,06\text{--}1,08$ ($1,01\text{--}1,02$);
 k_2 – коэффициент запаса на рост предприятия, $k_2 = 1,2\text{--}1,5$.

В соответствии с подсчитанными мощностями выбираются трансформаторные подстанции, суммарная мощность которых должна соответствовать потребности наиболее загруженной смены.

Трансформаторная подстанция выбирается из ряда стандартных мощностей по ближайшему большему значению по сравнению с расчетной величиной. В трансформаторных подстанциях находят применение следующие силовые трансформаторы: ТМ-50, ТМ-100, ТМ-160, ТМ-400, ТМ-630, ТМ-750, ТМ-1000, ТМ-1600, при этом цифра в марке трансформатора соответствует его мощности (кВА).

2.11. Техничко-экономические показатели работы лесного склада

Важными технико-экономическими показателями, характеризующими работу нижнего склада, являются: годовой объем производства; комплексная выработка на списочного рабочего в год; общая установленная мощность двигателей; мощность, приходящаяся на одного списочного рабочего и на 1 м^3 . Результаты расчетов этих показателей заносятся в табл. 2.15.

Число работающих рабочих в сутки берется из табл. 2.11 (с. 27), а списочное число рабочих определяется умножением числа работающих рабочих на коэффициент 1,15. Комплексная выработка на списочного рабочего в год определяется как отношение годового объема производства к списочному числу рабочих в сутки. Общая установленная мощность определяется по данным табл. 2.14.

Таблица 2.15

Техничко-экономические показатели работы нижнего склада

Производственные участки и цехи	Годовой объем производства, тыс. м^3	Число рабочих в сутки		Комплексная выработка на списочного рабочего в год, м^3	Установленная мощность, кВт		
		работающих	списочных		всего	на одного списочного рабочего	на 1 м^3
Основной технологический поток склада							
В целом по складу, включая цехи переработки древесины							

2.12. Мероприятия по охране труда, окружающей среды и противопожарные мероприятия

Технологические процессы на нижнем складе должны быть организованы с учетом требований правил техники безопасности, производственной санитарии и противопожарных мероприятий, а также требований охраны окружающей среды. Территория склада, производственные помещения и рабочие места должны быть благоустроенными и содержаться в чистоте. Работаящие на нижнем складе обеспечиваются комплексом санитарно-бытовых помещений, средствами индивидуальной защиты и спецодеждой в соответствии с типовыми отраслевыми нормами. Машины и оборудование должны быть технически исправными и соответствовать требованиям действующих инструкций и правил. К работе на оборудовании допускаются лица, прошедшие специальное обучение и имеющие соответствующее удостоверение на право управления оборудованием. При наличии на складе пожароопасных производств принимаются меры по исключению возможности возникновения пожара, загрязнения окружающей среды выбросами вредных веществ.

В данном пункте указываются запроектированные мероприятия, которые обеспечивают безопасность труда рабочих, сохранение экологической чистоты в окрестностях лесного склада и исключают возможность возникновения пожара. Приводятся нормативные документы, регламентирующие вопросы по охране труда и окружающей среды, и дается анализ соответствия им разработанного проекта склада.

Приложение 1

ВЫХОД ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ ДРЕВЕСИНЫ

Таблица П1.1

Выход готовой продукции и количество отходов при переработке древесины

Наименование сырья	Вид обработки	Готовая продукция		Отходы и потери	
		Наименование	Выход, %	Наименование	Выход, %
1	2	3	4	5	6
Деревья	Обрезка сучьев	Хлысты	100	Сучья и вершинки	6–11*
Хлысты	Раскряжевка	Сортименты	100	Кусковые отходы Опилки и мусор	2–3* 1*
Пиловочные бревна	Выпиловка обрезных, оторцованных досок	Пиломатериалы Деловой горбыль	59 4	Дровяной горбыль и рейки Срезки торцов Опилки Усушка, распыл Кора	16 2 13 6 8*
Шпальный кряж	Выпиловка и окорка шпал	Шпалы Доски Деловой горбыль	57 12 10	Опилки Дровяной горбыль Усушка, распыл Кора	12 5 4 7*
Балансы (долготье)	Раскряжевка и окорка	Балансы Отрезки тарные	92 2	Отрезки дровяные Опилки Усушка Кора	4 1 1 8*
Рудстойка (долготье)	Раскряжевка и грубая окорка	Рудстойка	95	Отрезки дровяные Опилки Усушка Кора	3 1 1 8*
Тарный кряж	Выпиловка тарной доски	Тарная доска	40	Горбыли, рейки и срезки торцов Опилки Усушка, распыл Кора	35 20 5 8*

Окончание табл. П1.1

1	2	3	4	5	6
Тарный кряж, отобранный из дров	Выпиловка тарной дощечки	Тарная дощечка	33	Горбыли, рейки и срезки торцов Опилки Усушка, распыл Кора	42 20 5 8*
Деловой горбыль	Выпиловка тарной дощечки	Тарная дощечка	41	Срезки дровяные Опилки Усушка, распыл Кора	35 19 5 25*
Дрова (долготье)	Разделка на коротье	Дрова (коротье)	98	Опилки и мусор	2
Колотые дрова	Окорка и выколка гнили	Балансы	56	Стружка Мусор Усушка, распыл Кора	30 10 4 8*
Чураки хвойных и мягколиственных пород	Производство древесной стружки	Тонкая древесная стружка	72	Горбыли Мусор Распыл Кора	15 8 5 8*
Колотые дрова и кусковые отходы	Окорка, дробление на дисковой рубильной машине	Технологическая щепка для производства целлюлозы	60	Мусор Распыл Кора	6 4 8*
		Топливная щепка	30		
Сырье древесное для технологической переработки	Окорка, разделка и дробление на дисковой рубильной машине	Технологическая щепка для производства целлюлозы	60	Опилки Мусор Распыл Кора	1 5 4 8*
		Топливная щепка	30		
Сучья, ветви и отходы лесопиления	Дробление на барабанной рубильной машине	Технологическая щепка	70	Распыл	2
		Топливная щепка	28		
Отходы лесопиления (окоренные)	Дробление на дисковой рубильной машине	Технологическая щепка Топливная щепка	95 3	Распыл	2

* Отходы сверх баланса.

Нормы расхода сырья на производство пиломатериалов

Наименование продукции	Оборудование	Норма расхода, м ³ /м ³	Выход от объема распиливаемого сырья, %				Потеря на усушку, %
			Пиломатериалы	Шпалы	Кусковые отходы	Опилки	
Хвойные обрезные	Лесопильные рамы Р63-4Б	1,69	59,0	—	21,0	15,0	5,0
Хвойные необрезные		1,37	73,0	—	11,0	11,0	5,0
Лиственные обрезные		1,85	54,0	—	28,7	11,2	6,1
Лиственные необрезные		1,48	67,6	—	15,6	10,0	6,8
Шпала тип 2		2,20	20,0	45,5	16,5	13,0	5,0
Хвойные обрезные экспортные		1,90	52,6	—	27,4	15,0	5,0
Лиственные обрезные экспортные		2,10	47,6	—	34,2	11,2	7,0
Хвойные обрезные	Многопильные дисковые станки TD-500, WD-250-350	1,90	52,6	—	25,4	17,0	5,0
Хвойные необрезные		1,50	66,7	—	13,3	15,0	5,0
Лиственные обрезные		2,30	43,5	—	33,5	17,0	6,0
Лиственные необрезные		1,60	62,5	—	19,5	12,0	6,0
Хвойные обрезные экспортные		2,10	47,6	—	30,4	17,0	5,0
Хвойная палетка экспортная		2,20	45,5	—	32,5	17,0	5,0
Лиственные обрезные экспортные		2,70	37,0	—	40,0	17,0	6,0
Лиственная палетка экспортная		3,00	33,3	—	40,7	19,0	7,0
Хвойные обрезные	Многопильные дисковые станки ZRD-12, M-455	1,80	55,6	—	22,4	17,0	5,0
Хвойные необрезные		1,45	69,0	—	11,0	15,0	5,0
Хвойные обрезные экспортные		2,10	47,6	—	30,4	17,0	5,0
Шпала тип 2		2,50	22,0	40,0	16,5	16,5	5,0
Хвойные обрезные	Ленточнопильный станок ZBL-50Н	1,59	62,9	—	19,1	13,0	5,0
Хвойные необрезные		1,27	78,7	—	6,3	10,0	5,0
Хвойные обрезные экспортные		1,83	54,6	—	27,4	13,0	5,0
Лиственные обрезные		1,79	55,9	—	23,1	15,0	6,0
Лиственные обрезные экспортные		2,10	47,6	—	31,4	15,0	6,0
Лиственные необрезные экспортные		1,43	70,0	—	12,0	12,0	6,0

Таблица П1.3

**Баланс сырья при производстве пиломатериалов обрезных на лесопильном оборудовании
(Р63-4Б, ДСК-55, торцовочный станок), %**

Сырье	Готовая продукция СТБ 1713-2007			Всего продукции	Норма расхода, м³/м³	Отходы и потери			Всего отходов и потерь
	Основная	Сопутствующая				Горбыль и кусковые отходы	Опилки	Усушка и распыл	
	Пиломатериалы обрезные	Пиломатериалы обрезные	Доски необрезные						
Лесоматериалы хвойных пород <i>L</i> = 4,9 м, <i>d</i> = 20–24 см	37,5	2,4	4,2	44,1	2,268	35,4	16,5	4,0	55,9
Лесоматериалы хвойных пород <i>L</i> = 4,9 м, <i>d</i> = 26 см и более	33,5	1,4	15,0	49,9	2,004	30,5	15,1	4,5	50,1

Примечание. Основная продукция – пиломатериалы обрезные 25×38×4800 мм и 25×38×3600 мм, сопутствующая продукция – пиломатериалы обрезные 25×38×2000 мм и доски необрезные толщиной 25 мм.

Таблица П1.4

Баланс сырья при производстве пиломатериалов обрезных на ленточнопильном станке МВ 2000-М, %

Сырье	Готовая продукция СТБ 1713-2007			Всего продукции	Норма расхода, м³/м³	Отходы и потери			Всего отходов и потери
	Основная	Сопутствующая				Горбыль и кусковые отходы	Опилки	Усушка и распыл	
	Пиломатериалы обрезные	Пиломатериалы обрезные	Доски необрезные						
Лесоматериалы хвойных пород СТБ 1711-2007	32,1	6,8	32,5	71,4	1,401	14,5	8,3	5,8	28,6

Примечание. Основная продукция – пиломатериалы обрезные 50×150×6000 мм, сопутствующая продукция – пиломатериалы обрезные 25×150×6000 мм, 25×150×1600 мм и доски необрезные толщиной 22 мм.

Приложение 2

НОРМЫ ВЫРАБОТКИ НА ЛЕСОСКЛАДСКИЕ РАБОТЫ

Таблица П2.1

Нормы выработки на 7-часовую смену при раскряжевке хлыстов
установками ЛО-15А, ЛО-15С

Средний объем хлыста, м ³	Сортименты	Средняя длина сортимента, м	Норма выработки, м ³	
			ЛО-15А	ЛО-15С
1	2	3	4	5
0,14–0,21	Деловые сортименты	2	50	45
		3	66	61
		4	81	75
		5	92	86
	Кряжи для выработки специальных видов продукции	2	32	29
		3	43	39
		4	53	49
		5	67	56
	Дрова	2	65	59
		3	86	78
		4	106	96
		5	120	109
0,22–0,29	Деловые сортименты	2	66	59
		3	87	80
		4	106	98
		5	122	121
	Кряжи для выработки специальных видов продукции	2	43	39
		3	56	51
		4	63	63
		5	79	73
	Дрова	2	85	79
		3	113	101
		4	138	125
		5	158	144
0,30–0,39	Деловые сортименты	2	81	73
		3	108	100
		4	133	123
		5	149	140
	Кряжи для выработки специальных видов продукции	2	52	47
		3	70	64
		4	86	79
		5	97	90

Окончание табл. П2.1

1	2	3	4	5
0,30–0,39	Дрова	2	105	96
		3	141	127
		4	172	156
		5	194	178
0,40–0,49	Деловые сортаменты	2	97	88
		3	129	119
		4	158	147
		5	181	170
	Кряжи для выработки специальных видов продукции	2	63	56
		3	84	77
		4	103	95
		5	117	109
	Дрова	2	126	114
		3	168	151
		4	206	187
		5	235	215
0,50–0,75	Деловые сортаменты	2	123	112
		3	166	153
		4	202	188
		5	232	218
	Кряжи для выработки специальных видов продукции	2	80	72
		3	108	98
		4	131	121
		5	151	141
	Дрова	2	160	145
		3	215	194
		4	263	239
		5	302	278
0,76–1,10	Деловые сортаменты	2	161	146
		3	217	200
		4	265	247
		5	305	287
	Кряжи для выработки специальных видов продукции	2	104	94
		3	141	129
		4	172	159
		5	198	185
	Дрова	2	209	190
		3	282	254
		4	345	314
		5	396	364

Примечание. Исполнители: оператор гидроманипулятора 4-го разряда и оператор маятниковой пилы 5-го разряда.

Таблица П2.2

**Нормы выработки на 7-часовую смену и нормы времени
при раскряжке хлыстов электромоторными пилами**

Нормативы	Средний объем хлыста, м ³					
	0,14–0,21	0,22–0,29	0,30–0,39	0,40–0,49	0,50–0,75	0,76–1,10
1	2	3	4	5	6	7
<i>Деловые сортименты средней длины хвойных (кроме лиственницы) и мягколиственных пород</i>						
Норма выработки, м ³	70	84	96	110	128	152
Норма времени, чел.-ч/м ³	0,200	0,167	0,146	0,127	0,109	0,092
<i>Дрова средней длины хвойных (кроме лиственницы) и мягколиственных пород</i>						
Норма выработки, м ³	129	154	180	208	244	300
Норма времени, чел.-ч/м ³	0,109	0,091	0,078	0,067	0,057	0,047
<i>Деловые сортименты средней длины твердолиственных пород, лиственницы</i>						
Норма выработки, м ³	56	67	77	88	102	122
Норма времени, чел.-ч/м ³	0,250	0,209	0,182	0,159	0,137	0,115
<i>Дрова средней длины твердолиственных пород, лиственницы</i>						
Норма выработки, м ³	103	124	144	166	195	240
Норма времени, чел.-ч/м ³	0,136	0,113	0,097	0,084	0,072	0,058
<i>Деловые короткомерные и длинномерные сортименты, спецкряжи хвойных (кроме лиственницы) и мягколиственных пород</i>						
Норма выработки, м ³	34	40	48	56	60	72
Норма времени, чел.-ч/м ³	0,418	0,350	0,292	0,250	0,233	0,194
<i>Дровяные короткомерные сортименты хвойных (кроме лиственницы) и мягколиственных пород</i>						
Норма выработки, м ³	53	64	74	84	94	114
Норма времени, чел.-ч/м ³	0,264	0,219	0,189	0,167	0,149	0,123
<i>Деловые короткомерные и длинномерные сортименты, спецкряжи твердолиственных пород, лиственницы</i>						
Норма выработки, м ³	27	32	38	45	48	57
Норма времени, чел.-ч/м ³	0,519	0,438	0,368	0,311	0,292	0,245

Окончание табл. П2.2

1	2	3	4	5	6	7
<i>Дровяные короткомерные сортименты твердолиственных пород, лиственницы</i>						
Норма выработки, м ³	42	51	59	67	75	91
Норма времени, чел.-ч/м ³	0,333	0,275	0,237	0,206	0,187	0,154
<i>Кряжи средней длины хвойных (кроме лиственницы) и мягколиственных пород</i>						
Норма выработки, м ³	50	62	70	80	90	109
Норма времени, чел.-ч/м ³	0,280	0,226	0,200	0,175	0,156	0,128
<i>Чураки хвойных (кроме лиственницы) и мягколиственных пород</i>						
Норма выработки, м ³	19	23	27	32	36	42
Норма времени, чел.-ч/м ³	0,737	0,609	0,518	0,438	0,389	0,333
<i>Кряжи средней длины твердолиственных пород, лиственницы</i>						
Норма выработки, м ³	40	50	56	64	72	87
Норма времени, чел.-ч/м ³	0,350	0,280	0,250	0,218	0,194	0,161
<i>Чураки твердолиственных пород, лиственницы</i>						
Норма выработки, м ³	15	19	22	25	29	34
Норма времени, чел.-ч/м ³	0,933	0,737	0,636	0,560	0,483	0,412

Примечание. Исполнители: разметчик хлыстов 4-го разряда и раскряжевщик 4-го разряда.

Таблица П2.3

**Нормы выработки на 7-часовую смену и нормы времени
при обрезке сучьев сучкорезной установкой ПСЛ-2А**

Нормативы	Средний объем хлыста, м ³					
	0,14–0,21	0,22–0,29	0,30–0,39	0,40–0,49	0,50–0,75	0,76–1,10
<i>Ель, пихта</i>						
Норма выработки, м ³	80	104	127	149	182	224
Норма времени, чел.-ч/м ³	0,175	0,135	0,110	0,094	0,077	0,062
<i>Мягколиственные и остальные хвойные породы</i>						
Норма выработки, м ³	74	96	117	138	170	211
Норма времени, чел.-ч/м ³	0,189	0,146	0,120	0,101	0,082	0,066

Примечание. Исполнители: операторы установки 4-го разряда – 2 человека.

Таблица П2.4

**Нормы выработки на 7-часовую смену
на сортировке круглых лесоматериалов
продольными цепными транспортерами
с автоматизированной сброской
и скоростью тягового органа 0,8 м/с**

Средний объем сортимента, м ³	Норма выработки, м ³ , при средней длине сортимента, м		
	3	4	5
0,08	324	243	195
0,09	364	273	219
0,10	405	304	243
0,11	446	334	267
0,12	486	365	292
0,13	527	395	316
0,14	568	426	340
0,15	608	456	365

Примечание. Исполнитель: оператор автоматизированного лесотранспортера 4-го разряда.

Таблица П2.5

**Нормы выработки на 7-часовую смену
и нормы времени при разделке долготы
балансирными пилами**

Сортименты	Длина, м	Норма выработки, скл. м ³	Норма времени, чел.-ч/скл. м ³
Балансы	До 1,2	54	0,389
	1,25–1,50	66	0,318
	1,51–2,0	73	0,288
Рудстойка	0,7–1,0	40	0,525
	1,1–1,4	64	0,328
	1,5–2,0	79	0,266
Дрова хвойных (кроме лиственниц) и мягколист- венных пород	0,5	53	0,396
	0,75	67	0,313
	1,0	87	0,241
	2,0	144	0,146
Дрова твердолист- венных пород и лиственницы	0,5	42	0,500
	0,75	54	0,389
	1,0	70	0,300
	2,0	115	0,183

Примечание. Исполнители: раскряжевщик 4-го разряда, 2 навалыщика-свалыщика лесоматериалов 3-го разряда.

Таблица П2.6

**Нормы выработки на 7-часовую смену и нормы времени
при разделке долготья электромоторными пилами**

Сортименты	Длина, м (толщина, см)	Норма выработки, скл. м ³	Норма времени, чел.-ч/скл. м ³
Балансы	До 1,2	12	0,583
	1,25–1,50	15	0,467
	1,51–2,0	23	0,304
Рудстойка	0,7–1,0	12	0,583
	1,1–1,4	15	0,467
	1,5–2,0	23	0,304
Чураки для выработки фанеры и лыжных заготовок	(До 22)	14	0,500
	(23–28)	18	0,389
	(Более 28)	23	0,304
Тарный кряж хвойных и мягколиственных пород	(До 22)	22	0,318
	(23–28)	28	0,250
	(Более 28)	33	0,212
Дрова хвойных (кроме лиственницы) и мягколиственных пород	0,5	30	0,233
	0,75	42	0,167
	1,0	49	0,143
Дрова твердолиственных пород и лиственницы	0,5	24	0,292
	0,75	34	0,206
	1,0	39	0,179

Примечание. Исполнитель: раскряжевщик 4-го разряда.

Таблица П2.7

**Нормы выработки на 7-часовую смену и нормы времени
при окорке круглых лесоматериалов двухроторными окорочными
станками 2ОК 40-1, 2ОК 63-1, 2ОК 80-1**

Средний диаметр лесоматериалов, см	Окорочные станки					
	2ОК 40-1		2ОК 63-1		2ОК 80-1	
	Норма выработки, м ³	Норма времени, чел.-ч/м ³	Норма выработки, м ³	Норма времени, чел.-ч/м ³	Норма выработки, м ³	Норма времени, чел.-ч/м ³
1	2	3	4	5	6	7
<i>Летние условия работы</i>						
10	23	0,304	—	—	—	—
12	33	0,212	—	—	—	—
14	45	0,156	51	0,137	—	—
16	58	0,121	66	0,106	—	—
18	74	0,095	84	0,083	88	0,080
20	91	0,077	103	0,068	109	0,064
22	110	0,064	125	0,056	132	0,053
24	131	0,053	149	0,047	157	0,045

Окончание табл. П2.7

1	2	3	4	5	6	7
26	154	0,045	175	0,040	184	0,038
28	178	0,039	203	0,034	213	0,033
30	205	0,034	233	0,030	245	0,029
32	—	—	265	0,026	279	0,025
34	—	—	—	—	315	0,022
36	—	—	—	—	353	0,020
38	—	—	—	—	393	0,018
40	—	—	—	—	436	0,016
<i>Зимние условия работы</i>						
10	15	0,467	—	—	—	—
12	22	0,318	—	—	—	—
14	30	0,233	34	0,206	—	—
16	38	0,184	44	0,159	—	—
18	49	0,143	55	0,127	58	0,121
20	60	0,117	68	0,103	72	0,097
22	73	0,096	82	0,085	87	0,080
24	86	0,081	98	0,071	104	0,067
26	102	0,069	116	0,060	121	0,058
28	117	0,060	134	0,052	141	0,050
30	135	0,052	154	0,045	162	0,043
32	—	—	175	0,040	184	0,038
34	—	—	—	—	208	0,034
36	—	—	—	—	233	0,030
38	—	—	—	—	259	0,027
40	—	—	—	—	288	0,024

Примечание. Исполнитель: окорщик 5-го разряда.

Таблица П2.8

**Нормы выработки на 7-часовую смену
и нормы времени при окорке круглых лесоматериалов
на окорочных станках разного типа**

Марка станка	Вид норм	Средний диаметр сортимента, см		
		до 14	15–20	21 и более
1	2	3	4	5
ОК-35М	Летние условия			
	Норма выработки, м³	41	71	112
	Норма времени, чел.-ч/м³	0,683	0,394	0,250
	Зимние условия			
	Норма выработки, м³	27	48	74
	Норма времени, чел.-ч/м³	1,037	0,583	0,378

Окончание табл. П2.8

1	2	3	4	5
ОК-63, ОК-66М	<i>Летние условия</i>			
	Норма выработки, м ³	38	66	104
	Норма времени, чел.-ч/м ³	0,737	0,424	0,269
	<i>Зимние условия</i>			
	Норма выработки, м ³	25	44	69
ОК-40Б	Норма выработки, м ³	34	57	92
	Норма времени, чел.-ч/м ³	0,824	0,491	0,304
ЛО-23, ЛО-24	Норма выработки, м ³	41	72	108
	Норма времени, чел.-ч/м ³	0,683	0,389	0,259

Примечание. Исполнители: при работе на станках роторного типа – окорщик 5-го разряда; на станках другого типа – звено, состоящее из окорщика 4-го разряда, 3 навалыщиков-свальщиков лесоматериалов 2-го разряда.

Таблица П2.9

**Нормы выработки на 7-часовую смену и нормы времени
при механизированной колке дров и выработке колотых балансов**

Тип станка	Норма выработки, скл. м ³	Норма времени, чел.-ч/скл. м ³
Цепной (КЦ-8 и др.)	78	0,269
Гидравлический (КГ-8А, ЛО-46)	53	0,396
Н-10 (для выработки колотых балансов из дров длиной от 0,75 до 1,20 м)	16	1,75

Примечание. Исполнители: при работе на станках для колки дров – звено, состоящее из оператора колуна 3-го разряда, 2 навалыщиков-свальщиков лесоматериалов 2-го разряда; на станке Н-10 – звено, состоящее из окорщика 4-го разряда, 3 навалыщиков-свальщиков лесоматериалов 2-го разряда.

Таблица П2.10

**Нормы выработки на 7-часовую смену
и нормы времени на штабелевке лесоматериалов кранами**

Длина лесоматериалов, м	Вид нормы	Кран грузоподъемностью 7,5–12 т	Кран грузоподъемностью 5 т
1	2	3	4
<i>Штабелевка с помощью гибких стропов</i>			
До 3	Норма выработки, м ³	214	190
	Норма времени, чел.-ч/м ³	0,131	0,147
Более 3	Норма выработки, м ³	250	214
	Норма времени, чел.-ч/м ³	0,112	0,131
<i>Штабелевка при помощи грейфера</i>			
До 3	Норма выработки, м ³	202	181
	Норма времени, чел.-ч/м ³	0,035	0,039

Окончание табл. П2.10

1	2	3	4
Более 3	Норма выработки, м ³	235	202
	Норма времени, чел.-ч/м ³	0,030	0,035
<i>Штабелевка пакетированных лесоматериалов</i>			
До 3	Норма выработки, м ³	205	184
	Норма времени, чел.-ч/м ³	0,136	0,152
Более 3	Норма выработки, м ³	240	–
	Норма времени, чел.-ч/м ³	0,117	–

Примечание. Исполнители: при штабелевке с помощью гибких стропов и пакетированных лесоматериалов кранами грузоподъемностью до 5 т – звено из машиниста-крановщика 5-го разряда, 3 штабелевщиков древесины 3-го разряда; кранами грузоподъемностью более 5 т – звено из машиниста-крановщика 6-го разряда, 3 штабелевщиков древесины 3-го разряда; при штабелевке с помощью грейфера кранами грузоподъемностью до 5 т – машинист-крановщик 5-го разряда; кранами грузоподъемностью более 5 т – машинист-крановщик 6-го разряда.

Приложение 3

ПРЕДЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ ШТАБЕЛЕЙ СЫРЬЯ И ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ

Назначение и месторасположение штабелей	Размеры штабелей, м	
	длина	высота
Деревья и хлысты на складах межсезонного запаса	Зависит от приме- няемого механизма	До 8
Сортименты длиной более 2 м: – на складах сырья у цехов пе- реработки древесины – на прирельсовых складах у фронта отгрузки – на береговых складах	До 10 (у лесопиль- ных цехов до 20) 20–30 30–150	До 2 (при ручной штабелевке) До 4 (при механиз- рованной штабелевке) До 7,5 (но не более полуторной длины сор- тимента) До 10 (но не более полуторной длины сор- тимента)
Короткомерные сортименты	До 30	До 2 (при ручной укладке) До 4 (при механиз- рованной укладке)
Пиломатериалы	До 30	До 6
Кучи щепы	До 50	До 10

Примечание. Ширина у основания куч щепы – не более 10 м.

Приложение 4

КОЭФФИЦИЕНТЫ ПОЛНОДРЕВЕСНОСТИ ШТАБЕЛЕЙ

Таблица П4.1

Коэффициенты полндревесности штабелей деревьев и хлыстов

Способ укладки штабеля	Деревья	Хлысты
Пачками вразнокомелицу с укладкой в клетку	0,33	0,35
Пачками вразнокомелицу	0,30	0,32
Пачками вразнокомелицу с укладкой рядами	0,29	0,31
Пачками вершинами в одну сторону	0,25	0,27
Россыпью вразнокомелицу	0,28	0,30
Россыпью вразнокомелицу с прокладками	0,27	0,29
Россыпью комлями в одну сторону	0,23	0,25

Таблица П4.2

Коэффициенты полндревесности для штабелей неокоренных бревен длиной 6,5 м

Диаметр бревен, см	Тип штабеля			
	плотный	из пачек в полужестких стробах	пачковый с прокладками	рядовой
До 16	0,55	0,53	0,50	0,45
18–22	0,65	0,63	0,60	0,49
24–28	0,68	0,65	0,63	0,54
30–40	0,72	0,68	0,65	0,60

Примечание: 1) для окоренных бревен коэффициенты полндревесности увеличиваются на 5–10% (в зависимости от диаметра); 2) для бревен длиной 8,0–8,5 м – уменьшаются на 1–2%; 3) для бревен длиной 4,0 м – увеличиваются на 1–2%.

Таблица П4.3

Коэффициенты полндревесности для плотных штабелей короткомерных сортиментов

Наименование сортиментов	Вид сортиментов		
	в коре	грубой окорки	чистой окорки
Балансы длиной 1,00–1,25 м	0,75	0,77	0,78
Балансы длиной 2,0–2,5 м	0,74	0,76	0,77
Колотые балансы	–	–	0,75
Рудстойка	0,72	0,74	–
Целовые кряжи хвойных пород длиной 1–2 м	0,68	0,74	0,76

Окончание табл. П4.3

Наименование сортиментов	Вид сортиментов		
	в коре	грубой окорки	чистой окорки
Деловые кряжи лиственных пород длиной 1–2 м	0,67	–	–
Дрова длиной 1 м	0,70	–	–

Примечание. Коэффициент полндревесности для штабелей из пакетов коротья в полужестких стропах уменьшается на 3–5%; для штабелей и контейнеров (обрешток) – на 5–7%.

Таблица П4.4

**Коэффициенты полндревесности штабелей
пиломатериалов и куч измельченного древесного сырья**

Наименование продукции	Штабель	Коэффициент полндревесности
Шпалы	Пачковый	0,74–0,93
Шпалы	Клеточный уплотненный	0,70
Шпалы	Рядовой с прокладками из шпал	0,46
Доски	Из плотных пакетов	0,80
Доски	Из речных пакетов	0,30–0,35
Тарные дощечки	Пачковый	0,60–0,70
Горбыли и рейки	Пачковый	0,50–0,60
Технологическая щепа	Кучи	0,36
Кусковые отходы	Кучи	0,45
Опилки	Кучи	0,28
Сучья и вершины	Кучи	0,30

Приложение 5

НОРМЫ РАСХОДА ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ И МАТЕРИАЛОВ НА ЛЕСОСКЛАДСКИХ РАБОТАХ

Таблица П5.1

Нормы расхода вспомогательного оборудования, инструментов и материалов

Наименование вспомогательного оборудования, инструментов и материалов	Нормы расхода на 1000 м ³ древесины
Пильные цепи ПЦП-15М, шт.	1,4–1,8
Пильные цепи ПЦУ-10.26, шт.	1,1–1,5
Абразивные круги для заточки пильных цепей, шт.	0,7–1,3
Круглые пилы для поперечной распиловки хлыстов, шт.	0,7–2,0
Абразивные круги для заточки пил для поперечной распиловки хлыстов, шт.	0,3–0,5
Круглые пилы для бревнопильных станков, шт.	0,36
Абразивные круги для заточки пил для бревнопильных станков, шт.	1,6
Круглые пилы для брусующих и делительных станков, шт.	0,8–1,4
Абразивные круги для заточки пил для брусующих и делительных станков, шт.	2,3–2,8
Рамные пилы, шт.	3,0–7,0
Абразивные круги для заточки рамных пил, шт.	3,0–7,0
Ленточные пилы, шт.	2,6
Абразивные круги для заточки ленточных пил, шт.	2,6
Ножи для рубильных машин, шт.	6,0
Ножи для дисковых окорочных станков, шт.	2,0
Ножи для шпалооправочных станков, шт.	3,0
Ножи для станков для выколки гнили, шт.	2,0
Ножи для роторных сучкорезных машин, шт.	4,0
Ножи для статорных сучкорезных машин, шт.	5,0
Ножи для окорочно-зачистных станков, шт.	5,0
Коросниматели для роторных окорочных станков, шт.	2,0
Несущий канат кабельного крана КК-20, м	1,9
Тяговый канат кабельного крана КК-20, м	5,1
Грузовой канат кабельного крана КК-20, м	9,5
Оттяжки мачт кабельного крана КК-20, м	5,0
Стропы для кабельного крана КК-20, м	5,4
Грузовой канат кранов ЛТ-62 и ККЛ-32, м	9,0
Тяговый канат кранов ЛТ-62 и ККЛ-32, м	6,2

Окончание табл. П5.1

Наименование вспомогательного оборудования, инструментов и материалов	Нормы расхода на 1000 м ³ древесины
Канат грейфера для кранов ЛТ-62 и ККЛ-32, м	1,5
Стропы для кранов ЛТ-62 и ККЛ-32, м	5,4
Грузовой канат мостовых кранов КМ-3001 и др., м	5,3
Канат грейфера мостовых кранов КМ-3001 и др., м	1,5
Рабочий канат установки ЛТ-10, м	3,6
Стропы для установки ЛТ-10, м	3,8
Грузовой канат кранов ККС-10, ККЛ-16 и др., м	2,6
Тяговый канат кранов ККС-10, ККЛ-16 и др., м	2,2
Стропы для кранов ККС-10, ККЛ-16 и др., м	2,4
Грузовой канат башенных кранов КБ-572Б и др., м	2,2
Тяговый канат башенных кранов КБ-572Б и др., м	2,0
Канат растяжек стрелы башенных кранов, м	1,3
Стропы для башенных кранов КБ-572Б и др., м	3,5
Тяговый канат для сортировочных транспортеров, м	16,5
Тяговые цепи для сортировочных транспортеров (в долях рабочего комплекта):	
– цепи из круглой стали	0,01
– разборные цепи	0,002
– втулочные цепи	0,005

Таблица П5.2

**Нормы расхода материалов на погрузку древесины
в железнодорожные вагоны**

Наименование материалов	Нормы расхода на 1000 м ³ древесины
<i>При погрузке непакетируемых лесоматериалов</i>	
Вагонные стойки, подкладки и прокладки, м ³	18–20
Проволока для крепления стяжек к стойкам и крепления стоек (диаметром 4–6 мм), кг	130–150
Гвозди (длиной 70–80 мм), кг	4–6
<i>При отгрузке коротья в контейнерах-обрешетках</i>	
Стойки и поперечины, м ³	25
Проволока для крепления стяжек к стойкам и крепления стоек (диаметром 4–6 мм), кг	400–500
Гвозди (длиной 70–80 мм), кг	8–10
<i>При отгрузке лесоматериалов в полужестких стропях</i>	
Стропы ПС-01, ПС-02, ПС-03, ПС-04	2,8 комплекта
Стропы ПС-05М	1,5 комплекта

Приложение 6

НОРМЫ УДЕЛЬНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ НАГРУЗОК НА ОСВЕЩЕНИЕ НИЖНЕГО СКЛАДА И ЦЕХОВ ПЕРЕРАБОТКИ ДРЕВЕСИНЫ

Наименование участка освещения	Удельная норма, Вт
Железнодорожные пути, на 1 км	1500
Дороги и проезды, на 1 км	1400
Участок ручной раскряжевki хлыстов, при освещении: – прожекторами – лампами	14 000 4800
Раскряжевные и сучкорезные установки ЛО-15А, ПСЛ-2А и др., на установку, при освещении: – прожекторами – лампами	31 000 13 000
Эстакады сортировочных транспортеров, на 1 м ² : – с односторонней ручной сброской – с двухсторонней ручной сброской – с односторонней автоматизированной сброской – с двухсторонней автоматизированной сброской	6,3 4,1 12,4 7,4
Кабины операторов, на 1 м ²	30–40
Участки разгрузки, штабелевки и погрузки древе- сины, на 1 м ²	1,0
Цехи на нижнем складе, на 1 м ²	12

Приложение 7

КОЭФФИЦИЕНТЫ СПРОСА ОБОРУДОВАНИЯ

Наименование потребителей электроэнергии	Коэффициент спроса
Козловые, консольно-козловые, мостовые и башенные краны	0,52
Кабельный кран КК-20	0,74
Разгрузочно-растаскивающие установки ЛТ-10 и др.	0,20
Грейферы	0,30
Сучкорезные установки ПСЛ-2А и др.	0,41
Бункерная сучкорезная установка МСГ-3-1	0,50
Электропилы	0,86
Преобразователи частоты тока для электропил	0,80
Автоматизированные раскряжевочные установки	0,43
Автоматизированные сортировочные лесотранспортеры	0,82
Бревносбрасыватели	0,90
Цепные и канатные лесотранспортеры	0,76
Скребковые транспортеры	0,86
Ленточные транспортеры	0,62
Буферные магазины и отсекатели	0,58
Шпалорезные и бревнопильные станки	0,76
Шпалооправочные станки	0,40
Балансирные станки	0,44
Лесопильные рамы	0,86
Ленточнопильные станки	0,60
Ребровые станки	0,80
Обрезные станки	0,76
Брусующие и делительные станки	0,72
Окорочные станки	0,44
Окорочные барабаны	0,80
Дровокольные станки	0,40
Станки для выработки колотых балансов	0,40
Барабанные рубильные машины	0,60
Дисковые рубильные машины	0,91
Установки для сортировки щепы	0,50
Оборудование для заточки и правки режущих инструментов	0,62
Станки РММ	0,35
Освещение	0,70

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ НИЖНИХ СКЛАДОВ

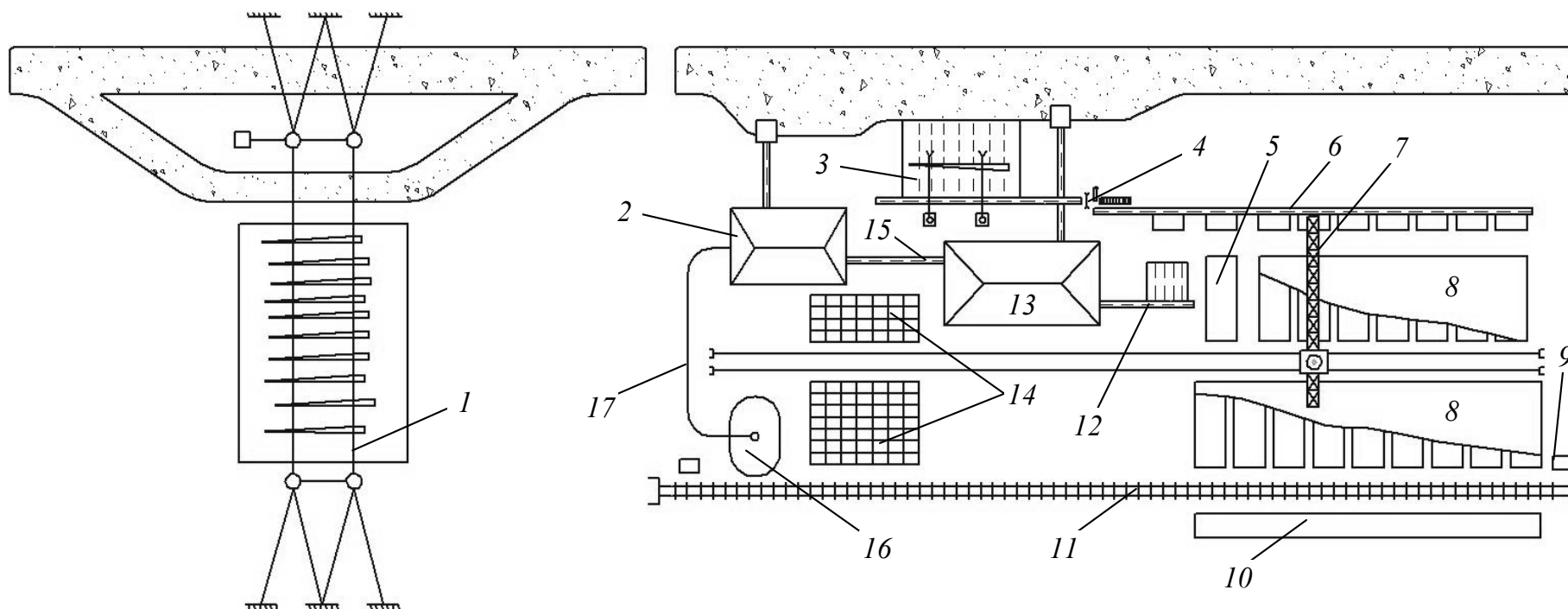


Рис. П8.1. Схема прирельсового нижнего склада с годовым грузооборотом 70–100 тыс. м³:

1 – кабельный кран КК-20 для сезонного запаса древесины; 2 – цех технологической щепы; 3 – эстакада с разгрузочно-растаскивающей установкой ЛТ-10; 4 – раскряжевочная установка ЛО-15А; 5 – штабеля низкокачественной древесины; 6 – сортировочный лесотранспортер ЛТ-86Б; 7 – башенный кран КБ-572А; 8 – штабеля деловых сортиментов; 9 – маневровая лебедка для передвижения вагонов во время погрузки; 10 – эстакада погрузки; 11 – железнодорожный тупик; 12 – транспортер подачи в цех низкокачественной древесины; 13 – дрово-балансовый цех; 14 – штабеля готовой продукции из дрово-балансового цеха; 15 – выносной продольный транспортер; 16 – куча щепы; 17 – пневмотранспорт для щепы

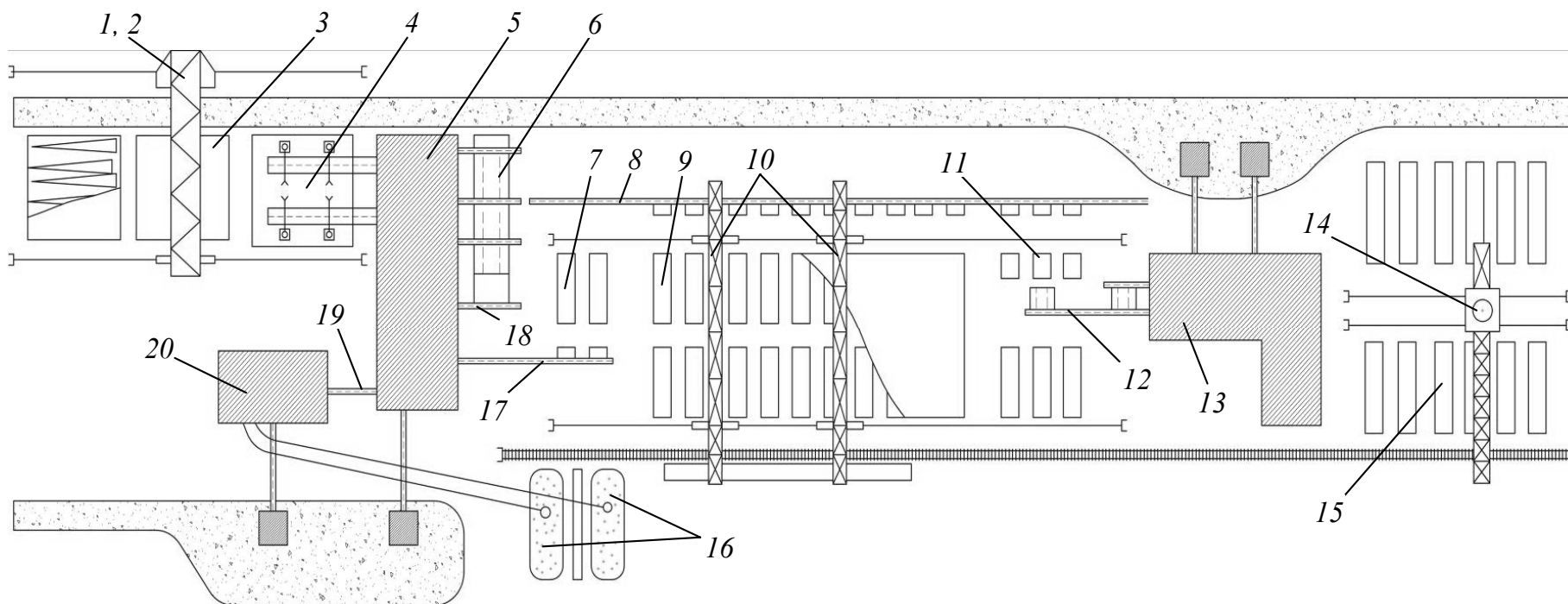


Рис. П8.2. Схема прирельсового нижнего склада с годовым грузооборотом 140–200 тыс. м³:

- 1, 2 – козловой кран ЛТ-62 (консольно-козловой кран ККЛ-32); 3 – штабеля хлыстов; 4 – эстакада;
 5 – производственное здание с двумя раскряжевыми установками ЛО-15А и оборудованием для переработки
 низкокачественной древесины; 6 – поперечный цепной транспортер для низкокачественной древесины;
 7 – штабеля дров и колотых балансов; 8 – сортировочный транспортер; 9 – штабеля сортиментов;
 10 – консольно-козловые краны ККЛ-16; 11 – штабеля пиловочника у лесопильного цеха;
 12 – транспортер подачи сырья в цех; 13 – лесопильный цех; 14 – башенный кран КБ-572Б;
 15 – штабеля пиломатериалов; 16 – кучи щепы; 17 – выносной транспортер для дров и колотых балансов;
 18 – продольный транспортер подачи на переработку низкокачественной древесины;
 19 – транспортер подачи сырья в цех щепы; 20 – цех технологической щепы

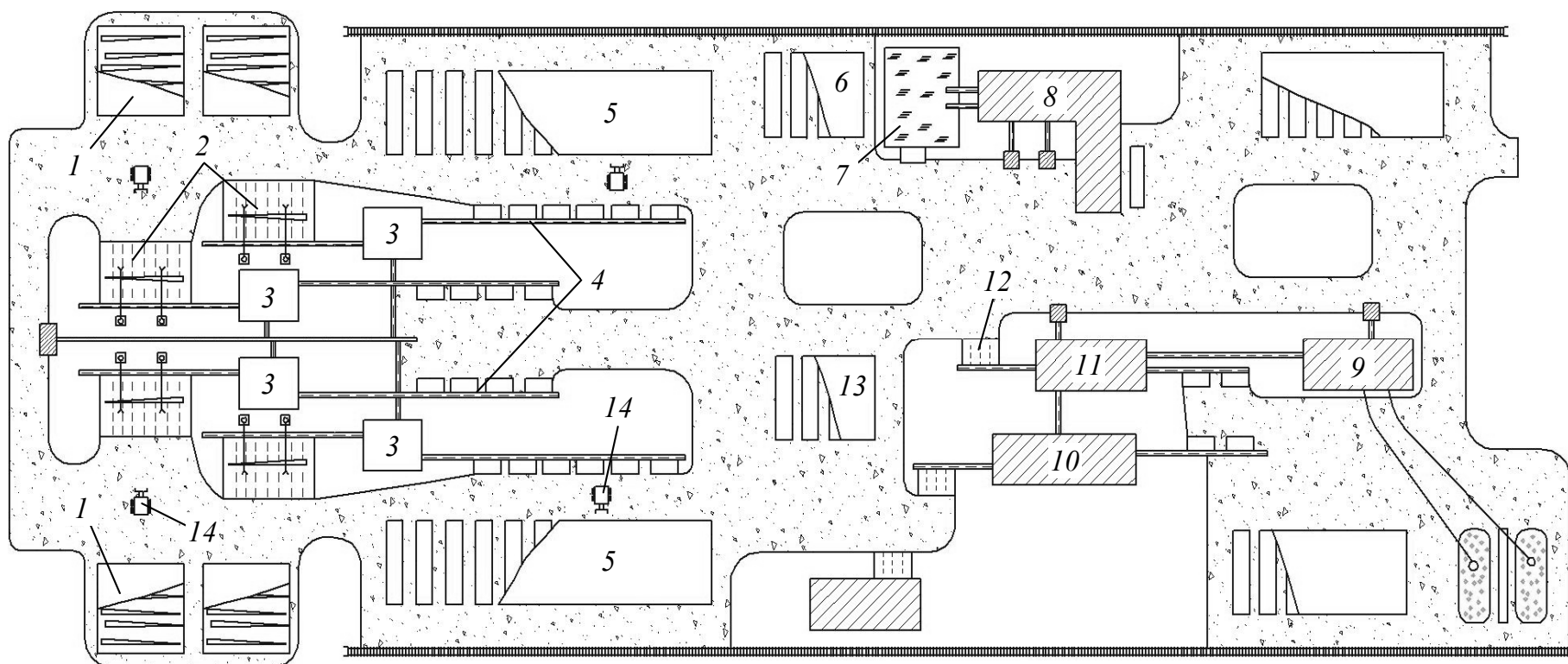


Рис. П8.3. Схема приельсового нижнего склада на базе системы машин 1НС с применением колесных лесопогрузчиков с годовым грузооборотом 250–350 тыс. м³:

1 – резервные штабеля хлыстов; 2 – эстакада для хлыстов; 3 – раскряжевные установки ЛО-15А; 4 – продольные сортировочные лесотранспортеры ЛТ-86Б; 5 – штабеля отгружаемых со склада сортиментов; 6 – резервные штабеля пиловочника перед цехом; 7 – бассейн для пиловочника; 8 – лесопильный цех; 9 – цех по производству технологической щепы из низкокачественной древесины; 10 – тарный цех; 11 – цех по производству колотых балансов; 12 – площадка для низкокачественной древесины; 13 – штабеля низкокачественной древесины; 14 – лесопогрузчики

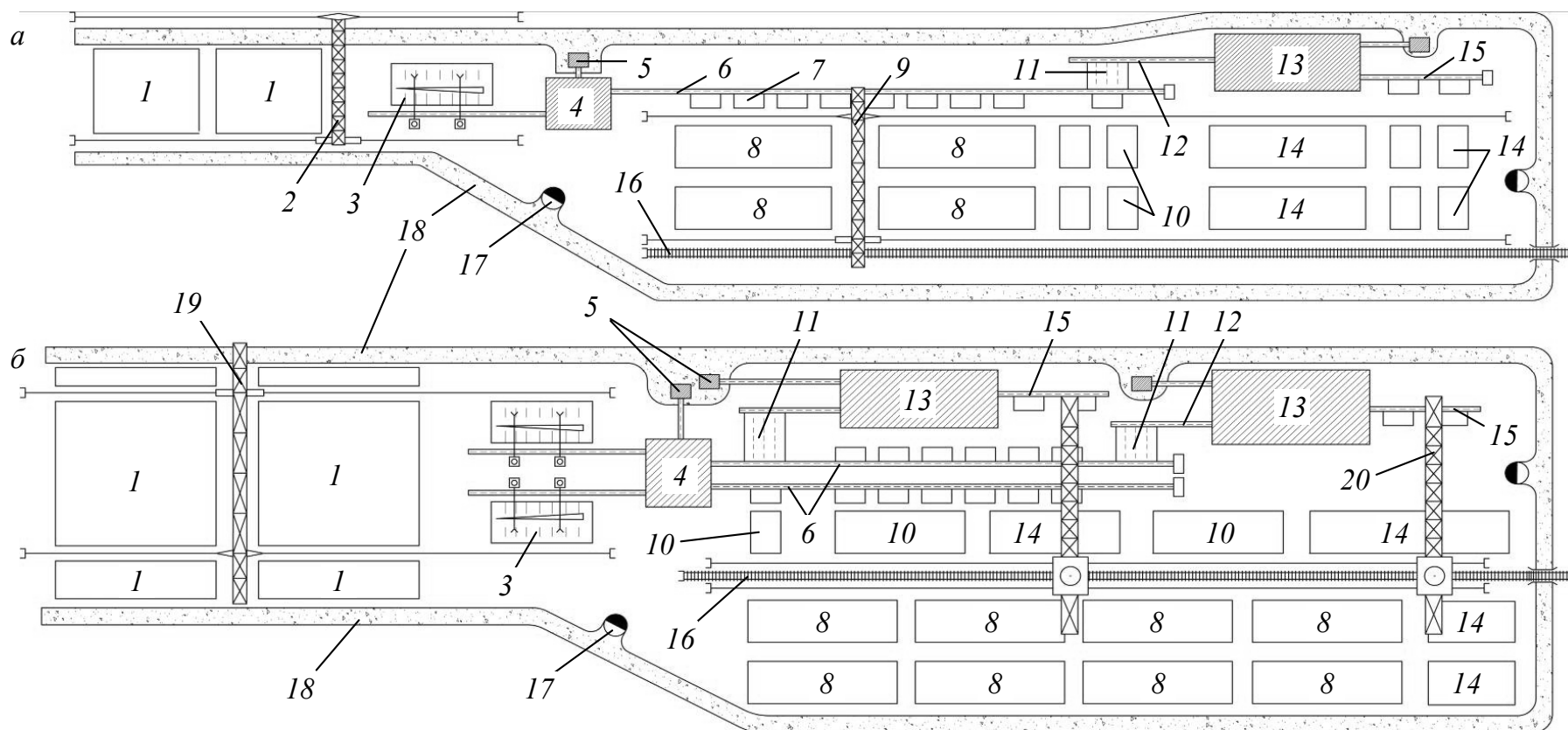


Рис. П8.4. Схемы прирельсовых нижних складов с годовым грузооборотом: *а* – 100–120 тыс. м³; *б* – 150–230 тыс. м³;
 1 – штабеля хлыстов; 2 – козловой кран ЛТ-62; 3 – приемная площадка для хлыстов с двухстреловым манипулятором;
 4 – раскряжевочная установка ЛО-15А; 5 – бункер для отходов; 6 – сортировочный транспортер ЛТ-86Б; 7 – лесонакопители;
 8 – штабеля лесоматериалов; 9 – консольно-козловой кран ККС-10; 10 – запас сырья у перерабатывающего цеха;
 11 – перегрузочная площадка; 12 – транспортер подачи сырья в цех; 13 – лесоперерабатывающий цех; 14 – штабеля готовой
 продукции; 15 – сортировочный транспортер готовой продукции с лесонакопителями; 16 – железнодорожный тупик;
 17 – противопожарный водоем; 18 – автодорога; 19 – консольно-козловой кран ККЛ-32; 20 – башенный кран КБ 572А

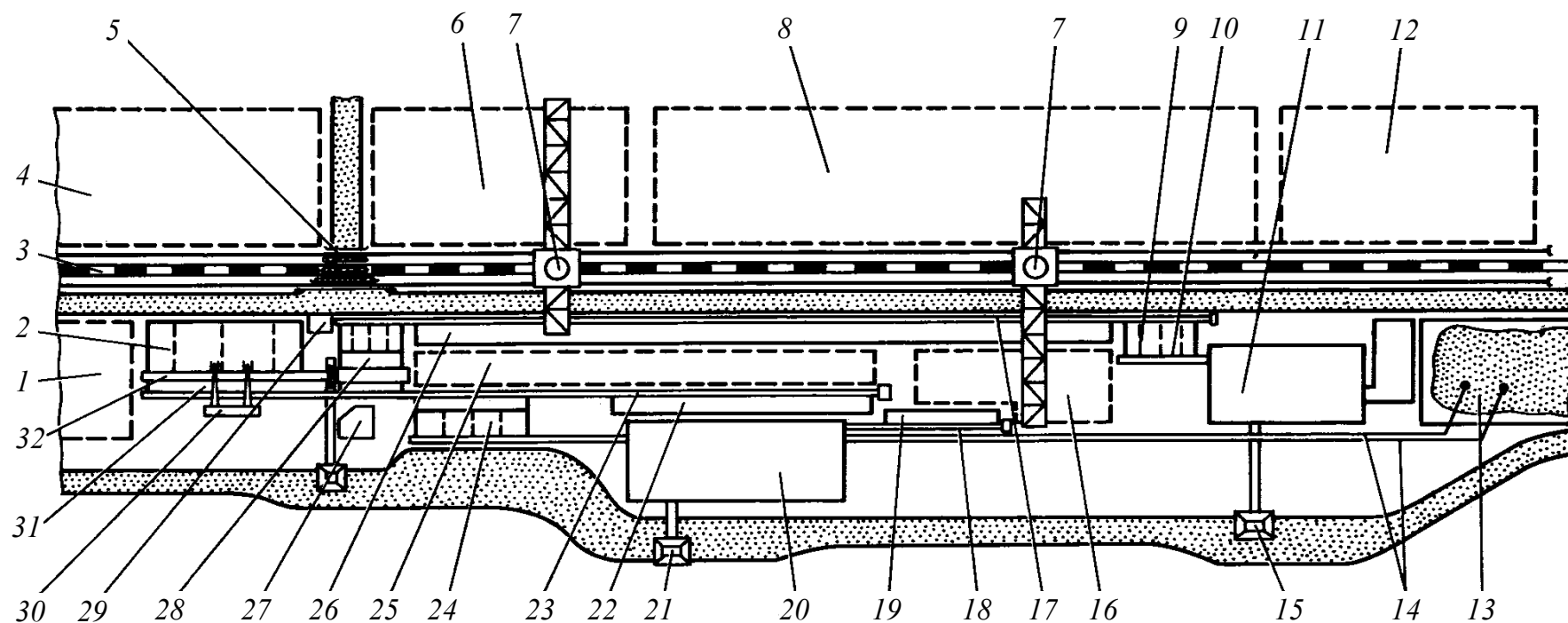


Рис. П8.5. Однопоточный нижний лесной склад с отсортировкой тонкомерных хлыстов:

- 1 – запас хлыстов; 2 – приемная эстакада; 3 – железнодорожный путь; 4 – запас нерассортированных бревен;
 5 – автодорога; 6, 8 – штабеля круглых лесоматериалов; 7 – башенные краны КБ-572А; 9 – питатель;
 10 – подающий лесотранспортер; 11 – перерабатывающий цех; 12 – склад пиломатериалов; 13 – склад щепы;
 14 – пневмопровод для щепы; 15, 21 – бункеры для отходов; 16 – запас сырья перед цехом; 17 – сортировочный лесотранспортер; 18 – выносной транспортер для лесопродукции; 19, 22, 26 – лесонакопители; 20 – цех переработки тонкомерной и дровяной древесины; 23 – выносной лесотранспортер для тонкомерной и дровяной древесины;
 24 – питатель; 25 – склад тонкомерной и дровяной древесины; 27 – кабина оператора; 28 – бункерный питатель;
 29 – кабина оператора сортировочного лесотранспортера; 30 – манипулятор ЛО-13С; 31 – промежуточная площадка;
 32 – подающий лесотранспортер раскряжевочной установки ЛО-15С

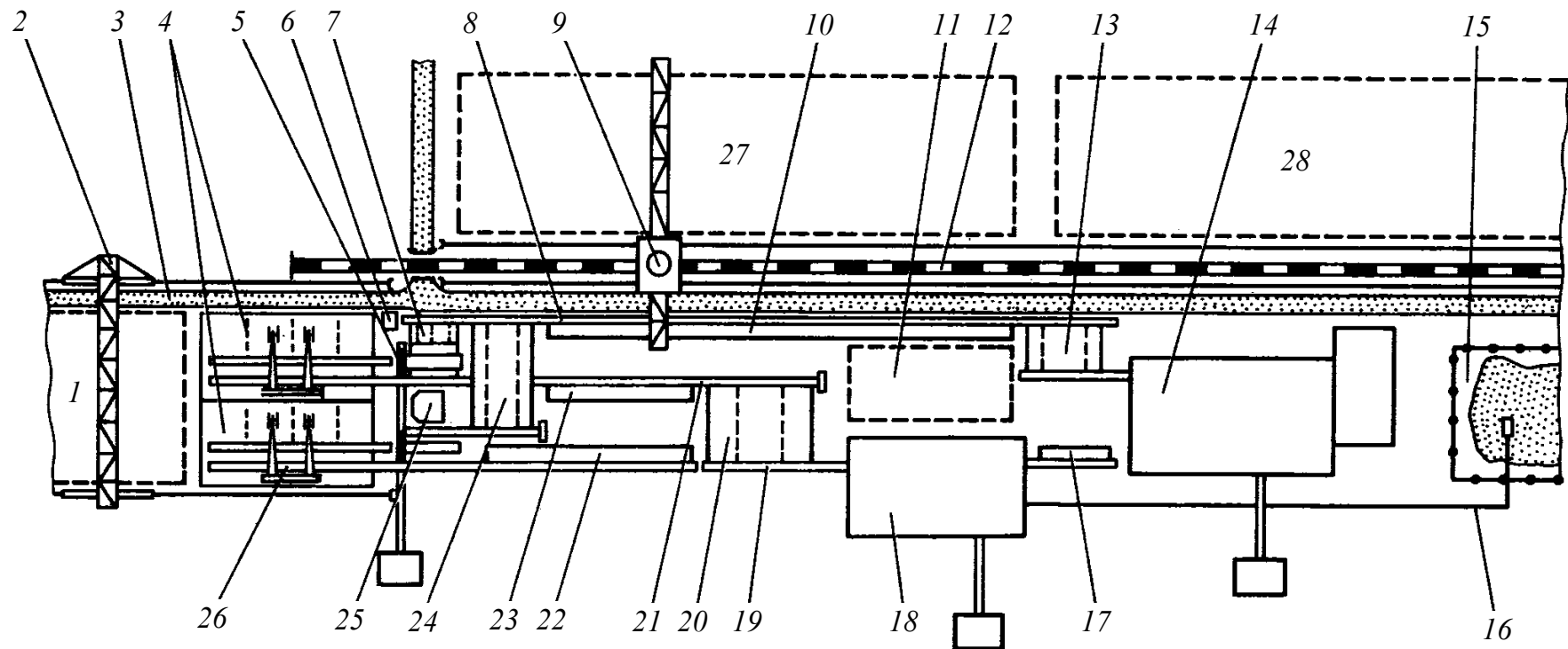


Рис. П8.6. Двухпоточный нижний лесной склад с отсортировкой тонкомерных хлыстов:

- 1 – склад хлыстов; 2 – кран козловой; 3 – автодорога; 4 – приемные эстакады; 5 – раскряжевочная установка ЛО-15А; 6 – кабина оператора сортировочного лесотранспортера; 7 – бункерный питатель; 8 – сортировочный лесотранспортер; 9 – башенный кран КБ-572А; 10, 22, 23 – лесонакопители; 11 – запас сырья перед цехом; 12 – железнодорожный путь; 13, 20 – питатели; 14 – перерабатывающий цех; 15 – склад щепы; 16 – пневмопровод для щепы; 17 – лесонакопители для готовой продукции; 18 – цех переработки тонкомерной и низкокачественной древесины; 19 – подающий лесотранспортер; 21 – выносной лесотранспортер для тонкомерной и дровяной древесины; 24 – поперечный лесотранспортер; 25 – кабина операторов; 26 – выносной лесотранспортер для тонкомерной и низкокачественной древесины; 27 – штабель круглых лесоматериалов; 28 – склад пиломатериалов

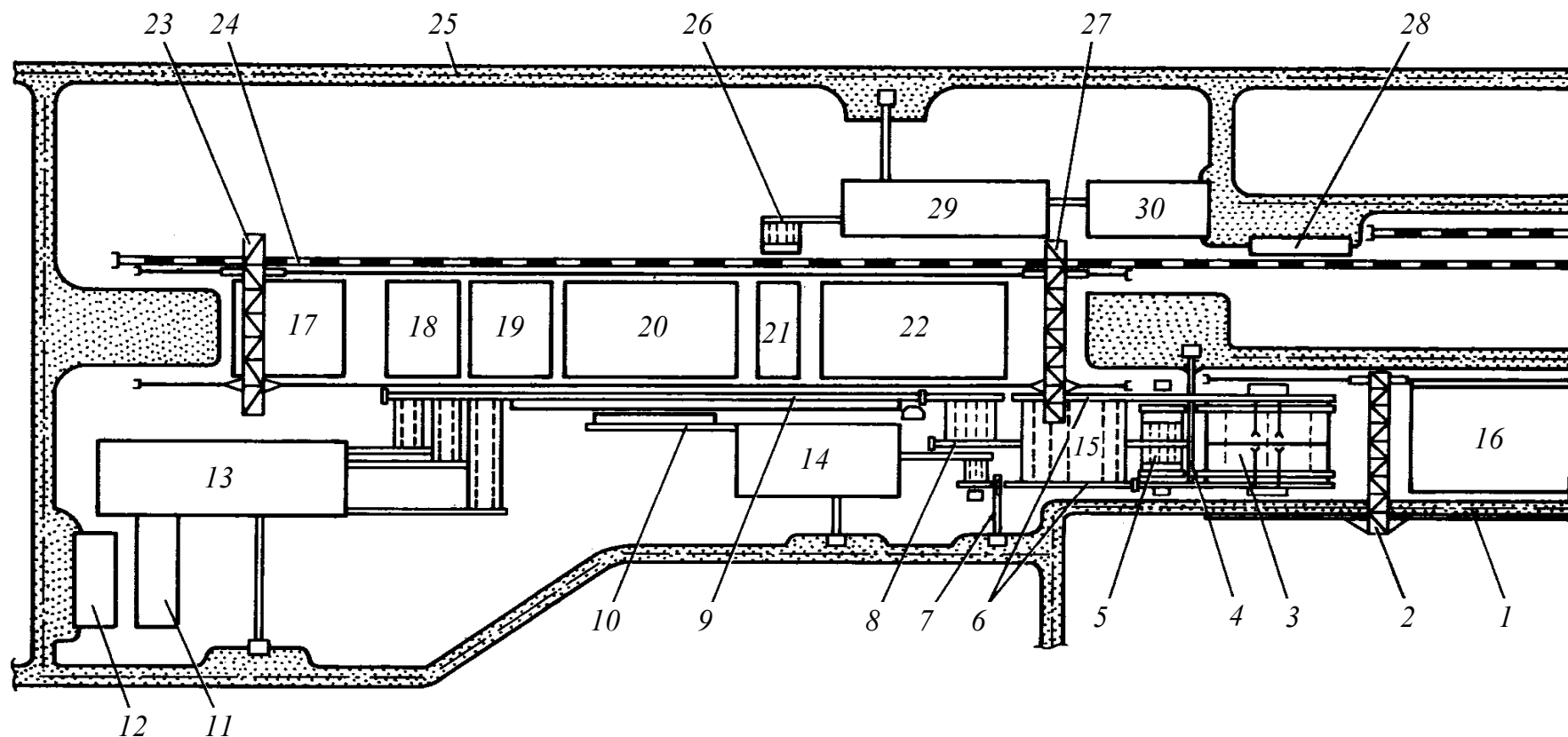


Рис. П8.7. Нижний лесной склад с переработкой тонкомерных хлыстов на специализированной линии:

1, 25 – автодорога; 2 – кран козловой; 3 – приемные площадки; 4 – раскряжечная установка; 5 – разобщик бревен; 6, 8 – выносные лесотранспортеры; 7 – разделочная установка; 9 – сортировочный лесотранспортер; 10 – лесотранспортер для выноса готовой продукции; 11 – площадка сортировочная; 12 – склад пакетов пиломатериалов; 13 – лесопильный цех; 14 – дровобалансовый цех; 15 – поперечный лесотранспортер; 16 – запас хлыстов; 17–22 – штабеля круглых лесоматериалов; 23, 27 – консольно-козловые краны; 24 – железнодорожный путь; 26 – бункерный питатель; 28 – площадка для погрузки готовой продукции в вагоны; 29 – цех по производству щепы; 30 – склад щепы

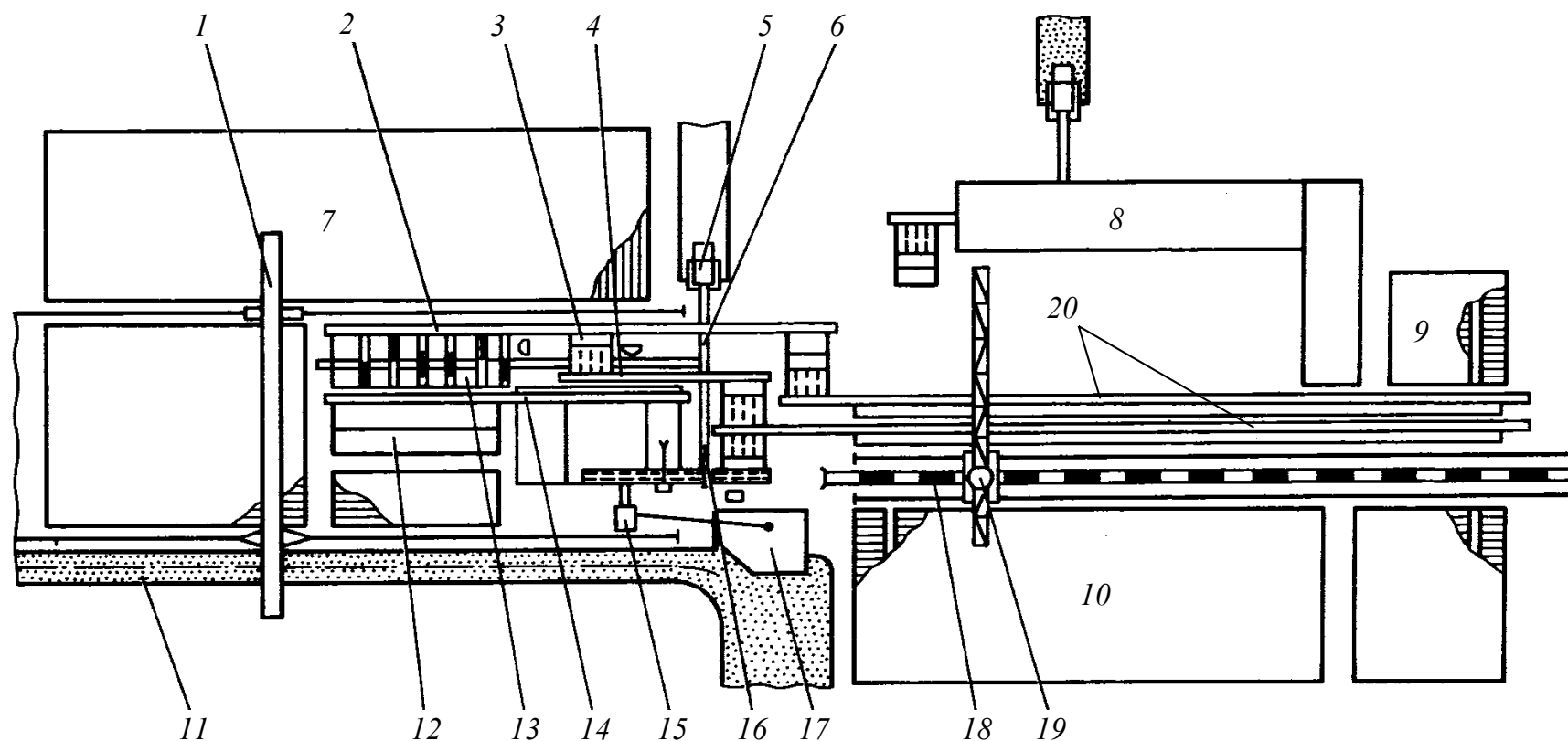


Рис. П8.8. Технологическая схема комбинированного нижнего склада:

1 – консольно-козловой кран ККЛ-32; 2, 4 – выносные лесотранспортеры; 3 – бункерный питатель; 5 – скиповый погрузчик ПС-3; 6 – лесотранспортер для отходов; 7 – склад хлыстов; 8 – лесопильный цех; 9 – штабеля пиломатериалов; 10 – склад круглых лесоматериалов; 11 – автодорога; 12 – разделитель хлыстов ЛТХ-80; 13 – слешерная раскряжевочная установка; 14 – выносной лесотранспортер; 15 – рубильная машина; 16 – раскряжевочная установка ЛО-15А; 17 – склад щепы; 18 – железнодорожный путь; 19 – башенный кран КБ-572А; 20 – сортировочные лесотранспортеры

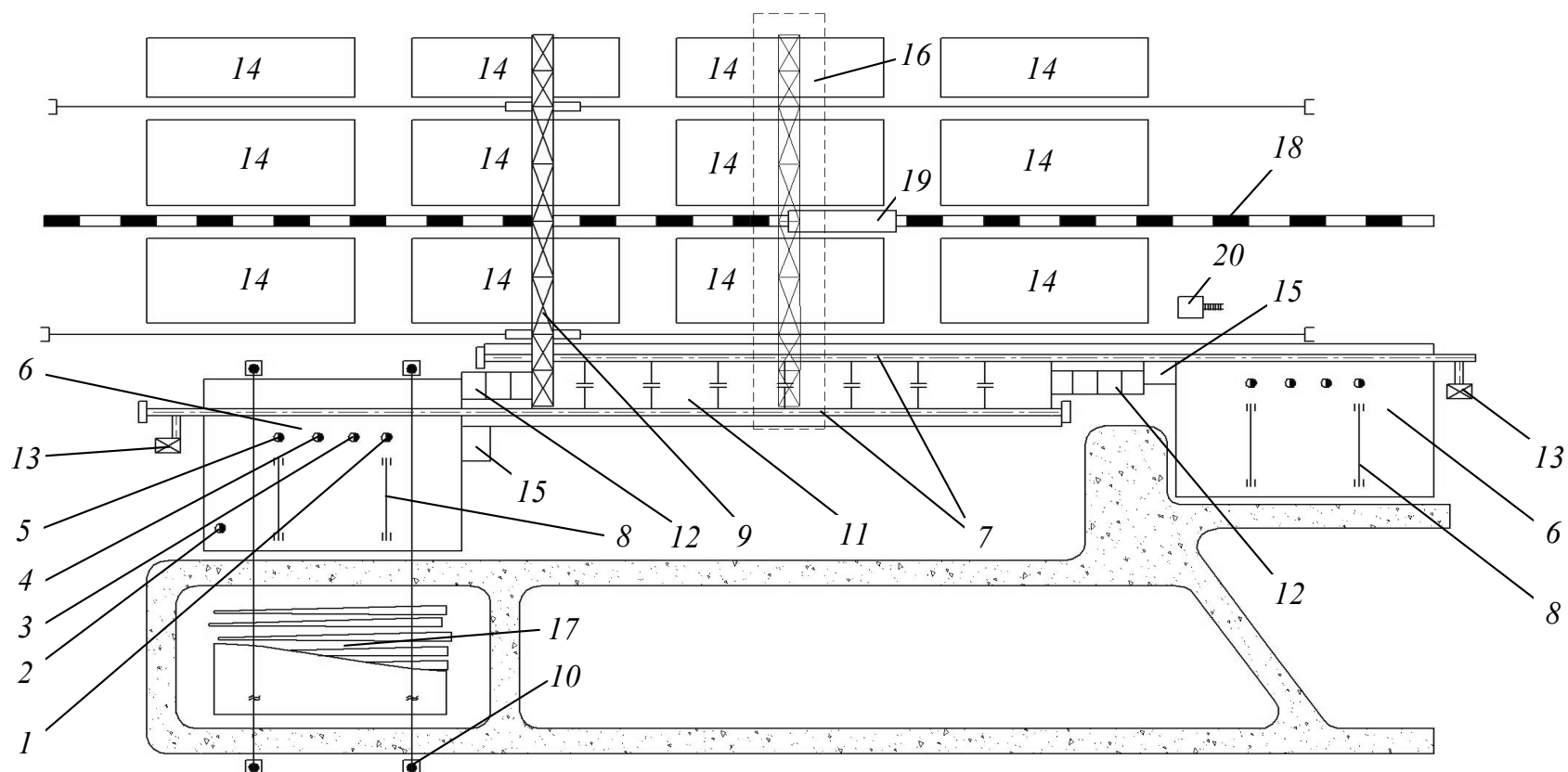


Рис. П8.9. Технологическая схема нижнего склада «Глубокое» ОАО «Плещеницлес»:

- 1 – разметчик; 2 – крановщик крана КК-20; 3 – раскряжевщик с бензопилой; 4 – навалыщик-свальщик;
 5 – обрезчик сучьев; 6 – раскряжевочная эстакада; 7 – сортировочный лесотранспортер Б-22У-1 с ручной сброской;
 8 – разгрузочно-растаскивающая установка ЛТ-10; 9 – консольно-козловой кран ККЛ-16; 10 – кабельный кран КК-20;
 11 – лесонакопители долготья; 12 – лесонакопители коротья; 13 – бункер для отходов; 14 – штабеля лесоматериалов;
 15 – бытовые помещения; 16 – место стоянки крана ККЛ-16; 17 – штабель запаса хлыстов; 18 – железнодорожный путь;
 19 – железнодорожный вагон; 20 – эстакада для загрузки автопоездов

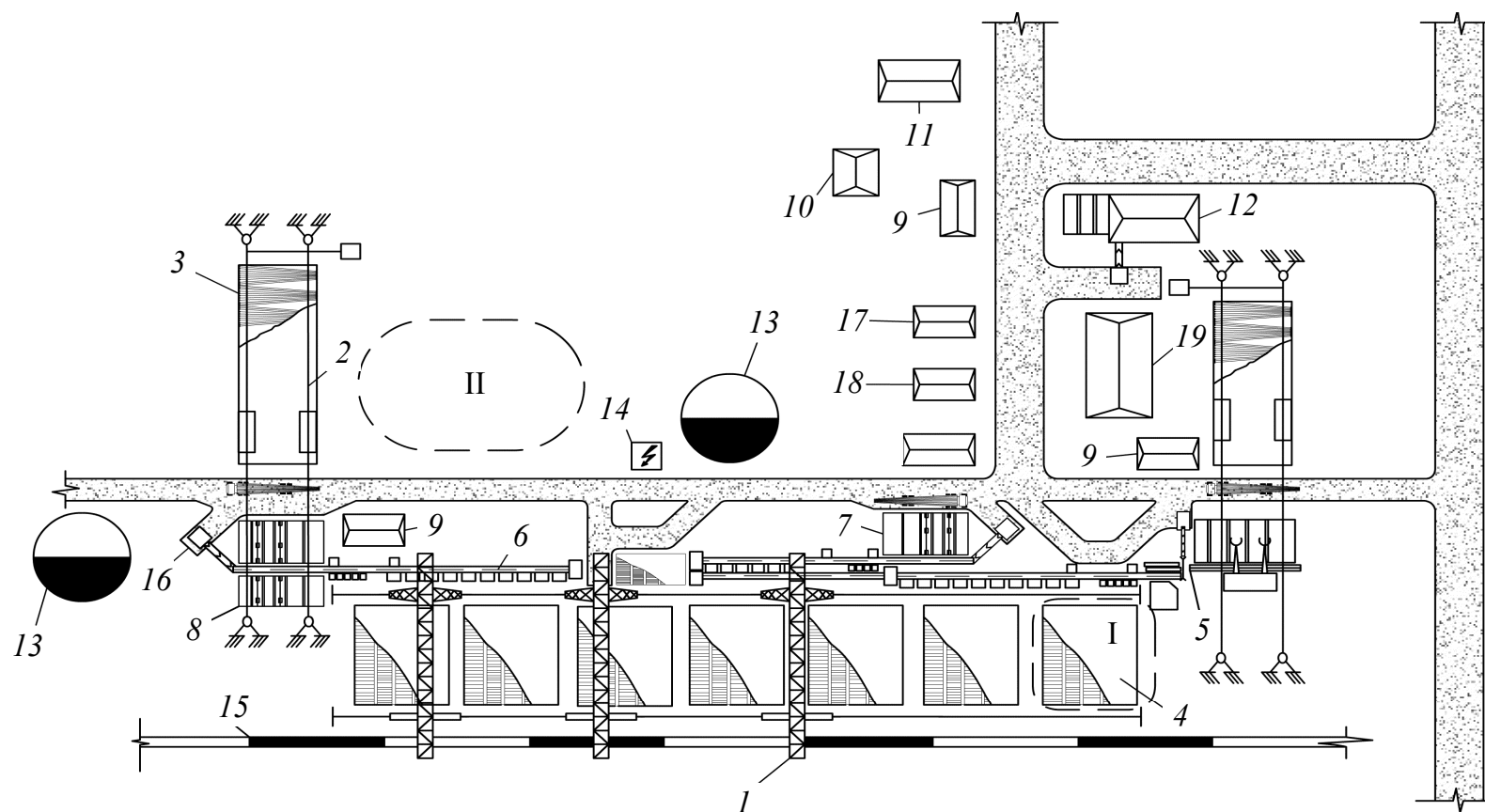


Рис. П8.10. Схема нижнего склада Лепельского ЛПХ ОАО «Витебсклес»:

1 – кран ККС-10; 2 – кран КК-20; 3 – штабель хлыстов; 4 – штабель сортиментов; 5 – линия ЛО-15А; 6 – лесотранспортер Б-22У-1; 7 – разгрузочно-растаскивающее устройство ЛТ-10; 8 – эстакада № 2; 9 – бытовки; 10 – котельная; 11 – столовая; 12 – лесопильный цех на базе лесопильных рам; 13 – пожарный водоем; 14 – трансформаторная подстанция; 15 – железнодорожный путь; 16 – бункер для отходов; 17 – контора; 18 – гостиница; 19 – частное предприятие; I, II – зоны возможной концентрации сырья для производства щепы

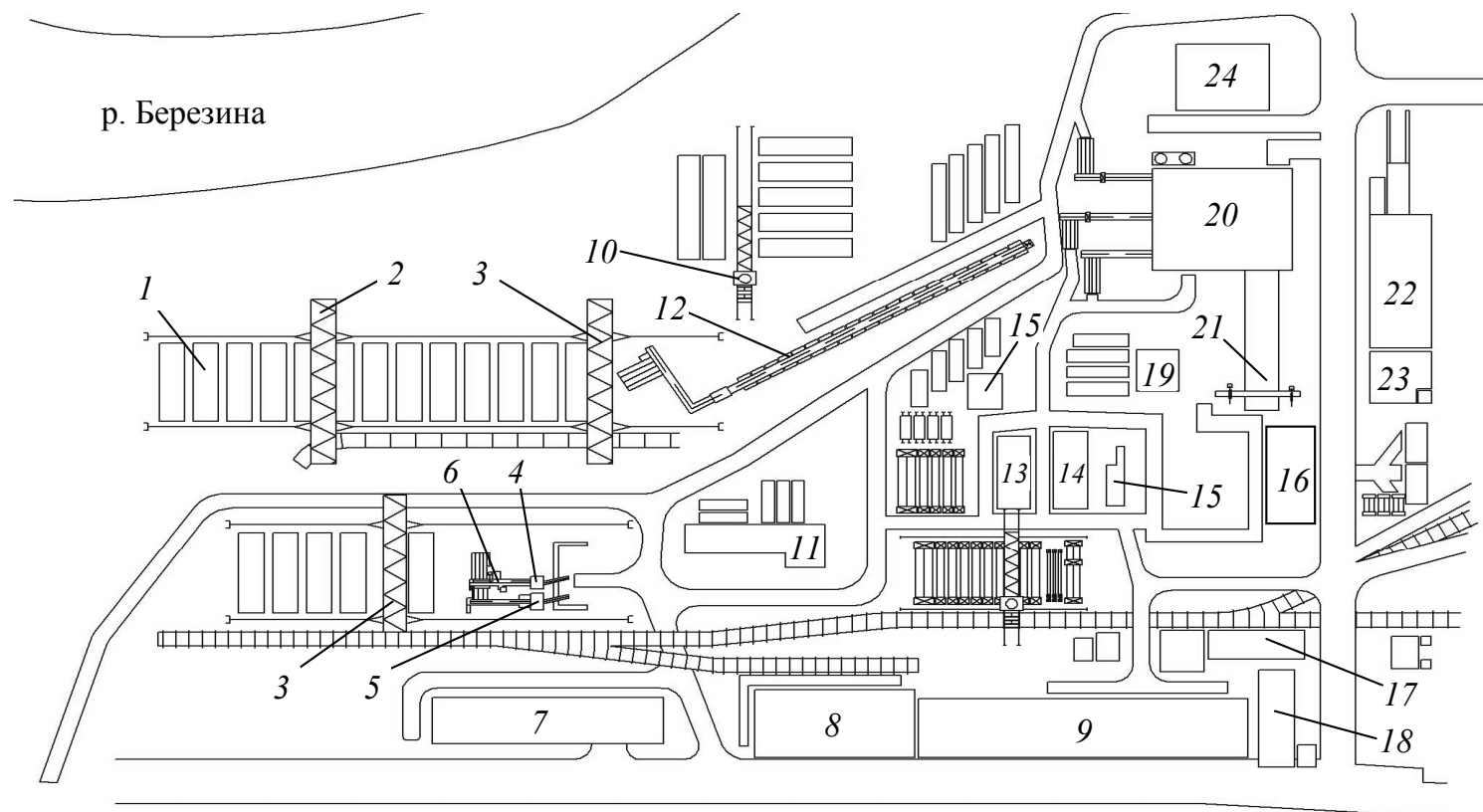


Рис. П8.11. Схема склада ОАО «Борисовский ДОК»:

1 – склад сырья (сортиментов); 2 – консольно-козловой кран ККС-10; 3 – консольно-козловой кран ККСМ-12,5; 4 – рубильная машина Vecoplan; 5 – рубильная машина МРГ-50; 6 – гидроманипулятор для подачи сырья в рубильные машины; 7 – гараж грузового транспорта; 8 – складское помещение; 9 – участок производства садовых домиков; 10 – башенный кран КБ-572Б; 11 – навес для хранения продукции; 12 – автоматическая линия сортировки пиловочника; 13 – навес для складирования сухих пиломатериалов; 14 – линия торцовки пиломатериалов; 15 – трансформаторная подстанция; 16 – сушильные камеры Secal; 17 – бытовые помещения; 18 – контора; 19 – пожарный водоем; 20 – лесопильный цех; 21 – линия сортировки пиломатериалов; 22 – котельная; 23 – ремонтно-механические мастерские; 24 – убежище

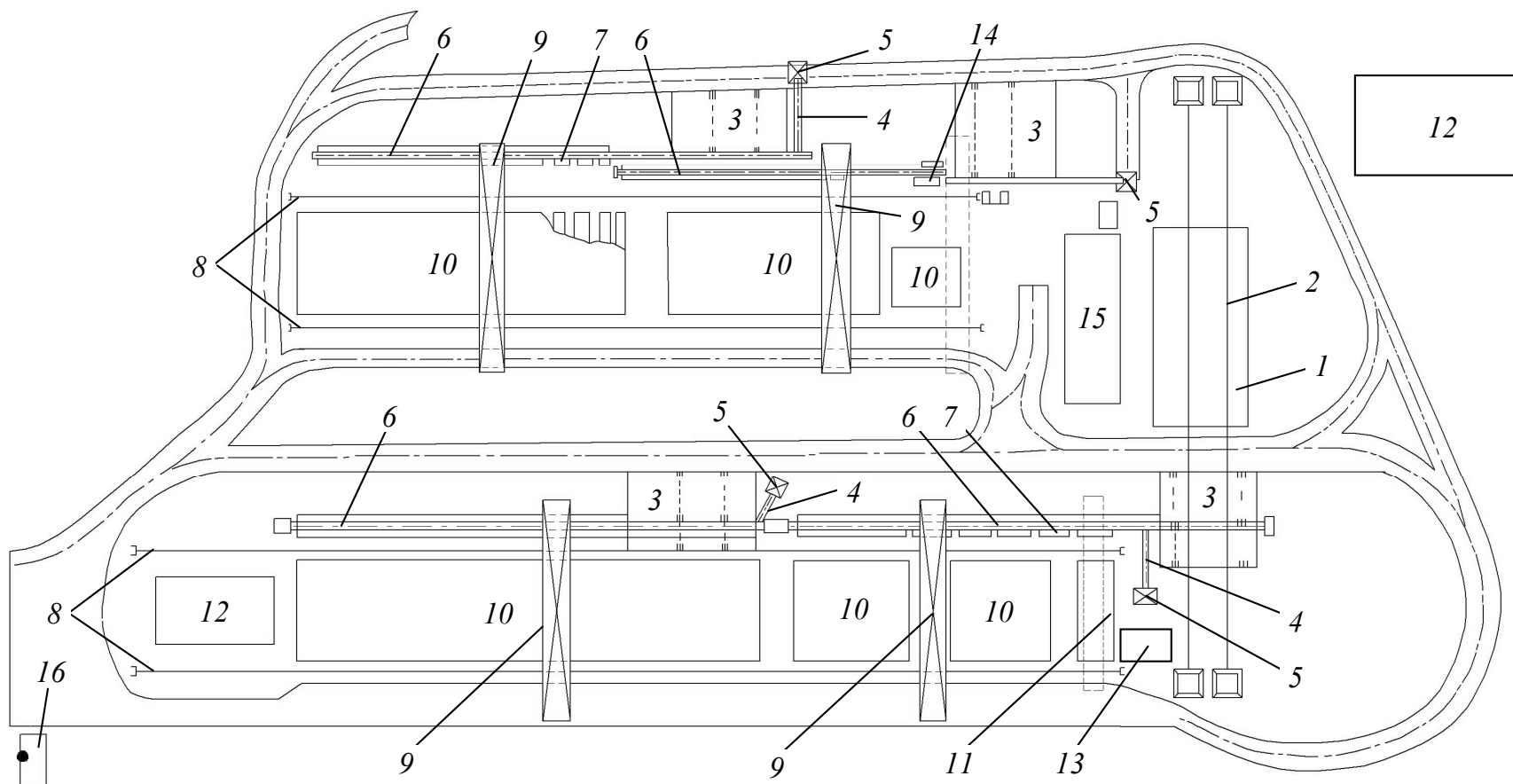


Рис. П8.12. Схема нижнего склада ОАО «Плещеницлес»:

- 1 – склад сырья (хлыстов); 2 – кабельный кран КК-20; 3 – разгрузочно-растаскивающее устройство ЛТ-10; 4 – транспортер уборки отходов ТОЦ-16; 5 – бункер уборки отходов; 6 – сортировочный лесотранспортер Б-22У-1; 7 – лесонакопители; 8 – подкрановый путь крана ККС-10; 9 – консольно-козловой кран ККС-10; 10 – штабеля деловых сортиментов; 11 – штабеля дров; 12 – участки первичной переработки древесины; 13 – участок производства щепы; 14 – раскряжевочная линия ЛО-15С; 15 – бытовые помещения; 16 – административное здание

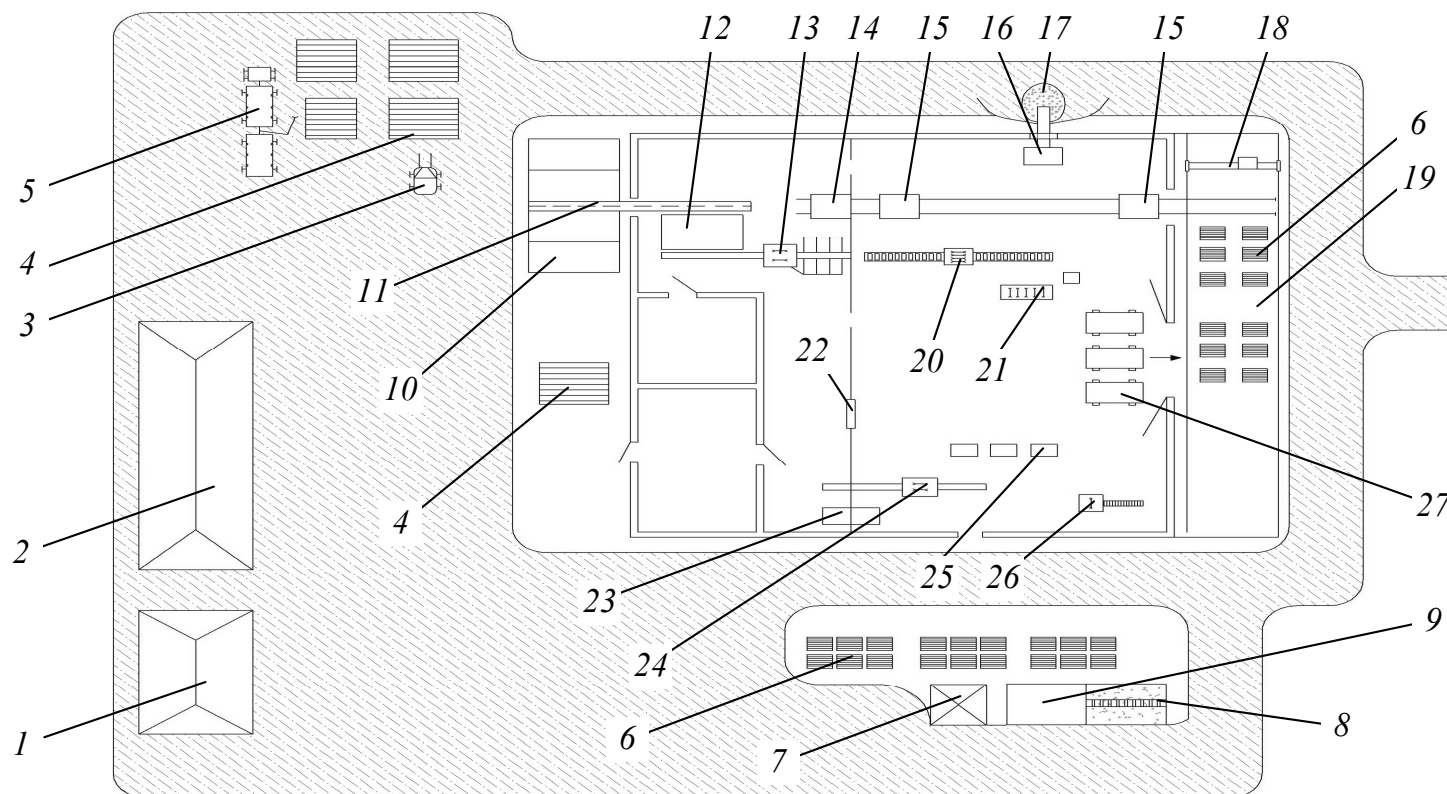


Рис. П8.13. Схема склада и лесопильного цеха ГЛХУ «Старобинский лесхоз»:

- 1 – склад вспомогательных материалов; 2 – гаражи, РММ; 3 – фронтальный лесопогрузчик; 4 – штабель сортиментов; 5 – лесовозный автопоезд; 6 – штабеля пиломатериалов; 7 – сушильная камера Sekal; 8 – бункер с дозатором подачи опилок; 9 – котельная; 10 – эстакада; 11 – подающий лесотранспортер; 12 – буферный магазин; 13 – брусующий станок ZRD-12; 14 – вагонетка для необрезных досок; 15 – вагонетка для горбыля; 16 – рубильная установка; 17 – бурт щепы; 18 – кран-балка; 19 – крытый склад готовой продукции; 20 – делительный станок ZRD-12-1; 21 – торцовочный станок; 22 – электротельфер; 23 – накопительная площадка; 24 – кромкообрезной станок СН-7; 25 – готовая продукция; 26 – торцовочный станок ЦМЭ-3А; 27 – вагонетки для готовой продукции

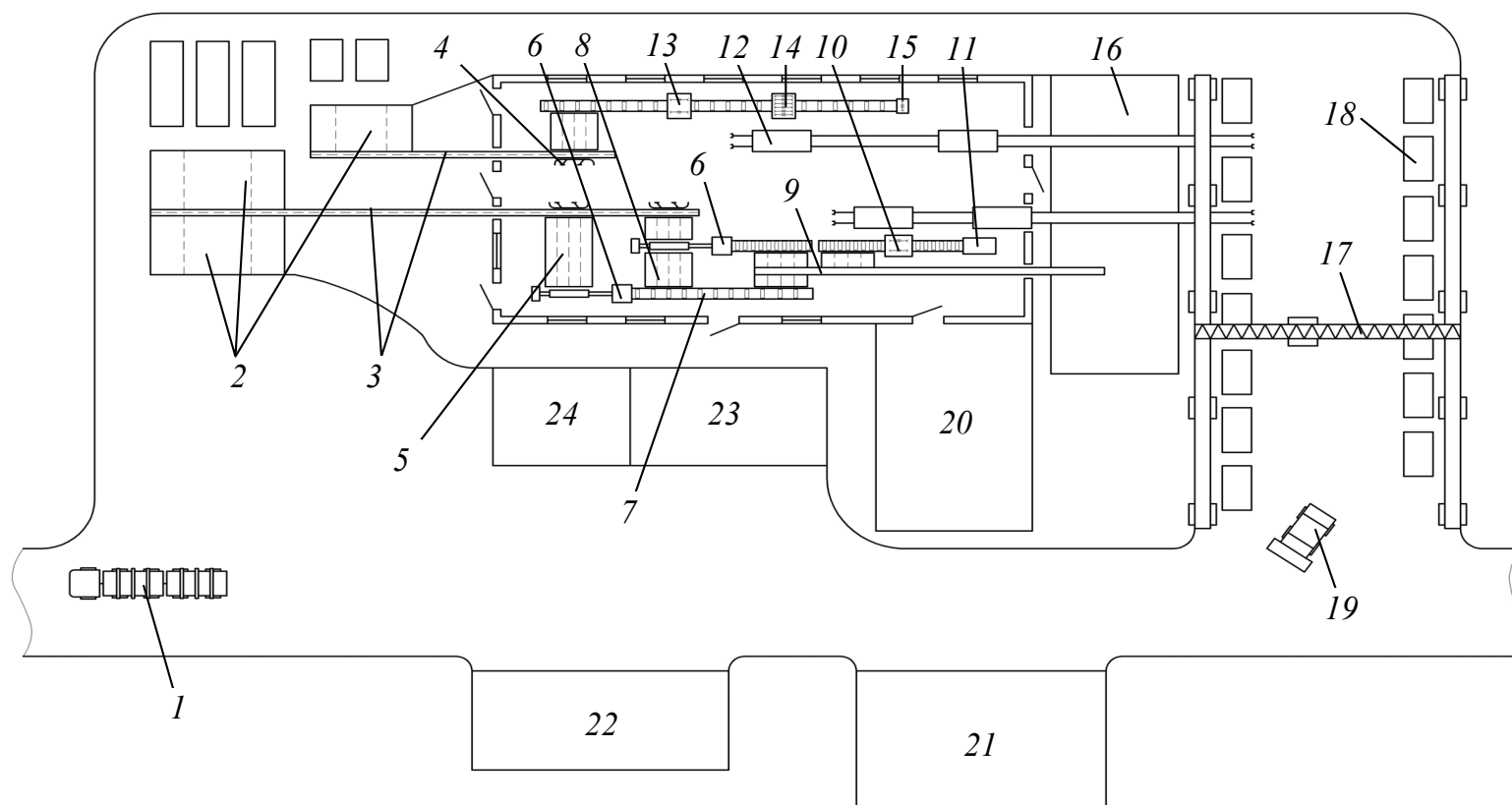


Рис. П8.14. Схема склада и лесопильного цеха ГЛХУ «Барановичский лесхоз»:

1 – лесовозный автопоезд; 2 – эстакады с разгрузочно-растаскивающим устройством ЛТ-10; 3 – лесотранспортер БА-3М; 4 – бревнобрасыватели; 5 – поперечный транспортер; 6 – лесопильная рама Р63-4Б; 7 – рольганг; 8 – брусоперекладчик; 9 – ленточный транспортер; 10 – ребровый станок; 11 – строгальный станок 4РМ-250/5; 12 – вагонетки; 13 – брусующий станок ТР-1М; 14 – многопильный станок ЦМ-120; 15 – торцовочный станок ЦКБ-40; 16 – сортировочная площадка; 17 – кран-балка ТЭ-320; 18 – штабеля готовой продукции; 19 – фронтальный погрузчик Амкодор-352Л; 20 – административное здание; 21 – гаражи; 22 – склад сухих пиломатериалов; 23 – сушильные камеры; 24 – котельная

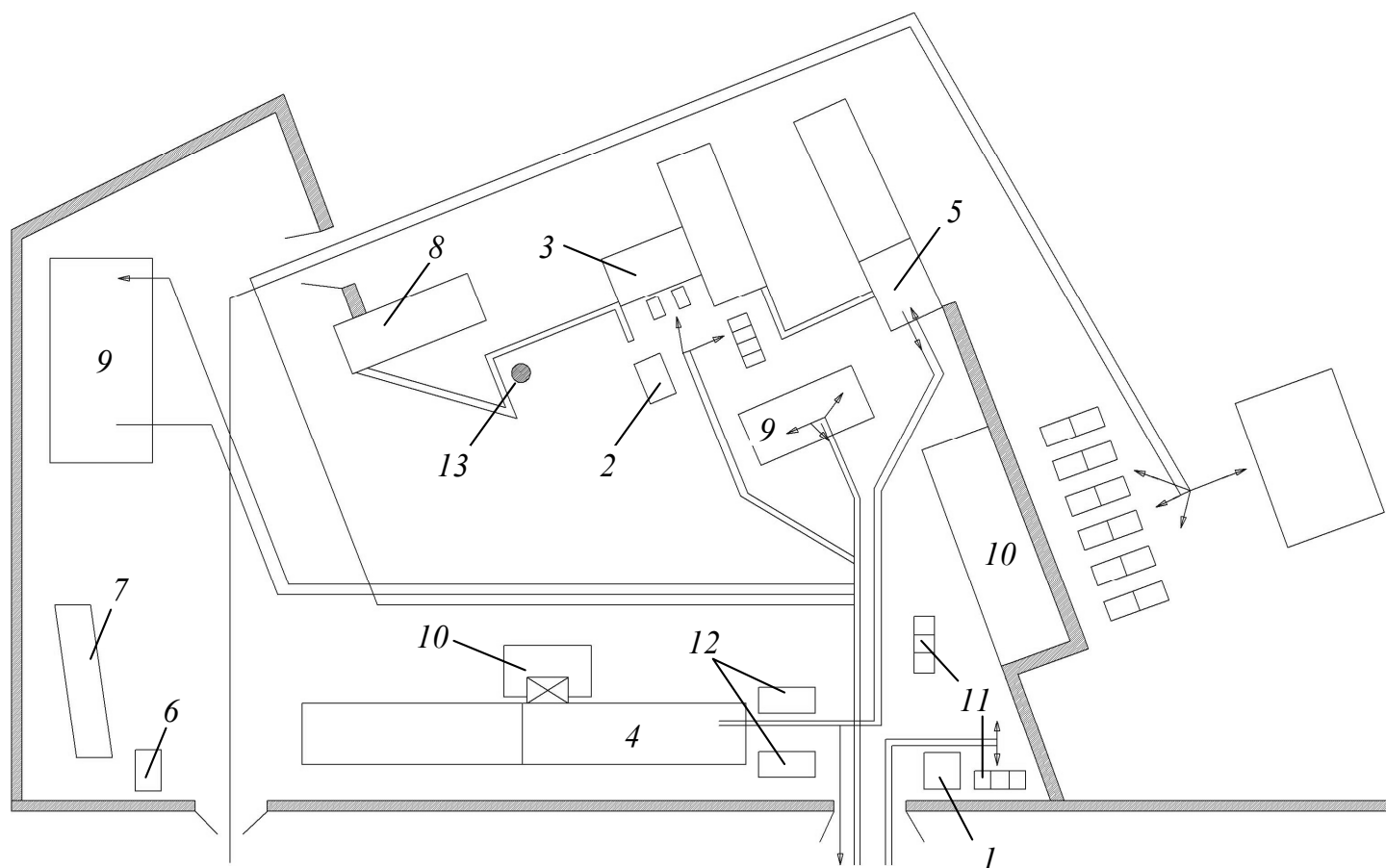


Рис. П8.15. Схема склада и перерабатывающего участка филиала № 1 СООО «Профитсистем»:
 1 – контрольно-пропускной пункт; 2 – офис; 3 – административное здание; 4 – деревообрабатывающий цех;
 5 – участок пропитки древесины; 6 – контрольно-пропускной пункт (мастера сортировки); 7, 8 – мастерские,
 склад материалов; 9 – площадки для загрузки готовой продукции; 10 – склад готовой продукции;
 11 – стоянка автомашин; 12 – площадка приемки готовой продукции; 13 – пожарный водоем

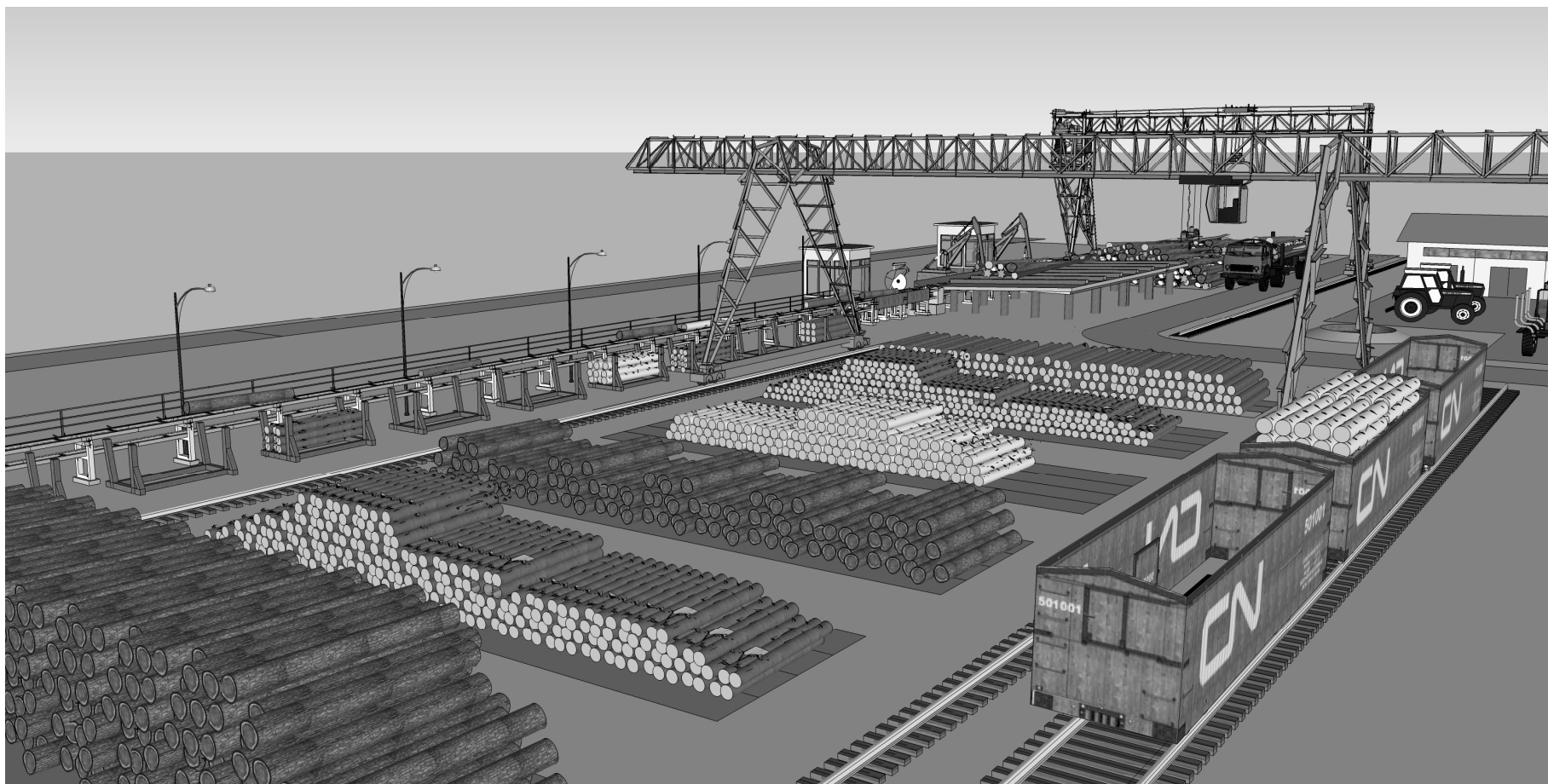


Рис. П8.16. 3D-схема прирельсового склада с вывозкой хлыстов:
козловой кран ЛТ-62 на выгрузке хлыстов и подаче в обработку;
полуавтоматическая раскряжевочная линия ЛО-15А;
продольный сортировочный лесотранспортер;
консольно-козловые краны на штабелевке и отгрузке готовой продукции



Рис. П8.17. 3D-схема прирельсового склада с вывозкой хлыстов
на базе башенных кранов на штабелевке
и отгрузке готовой продукции

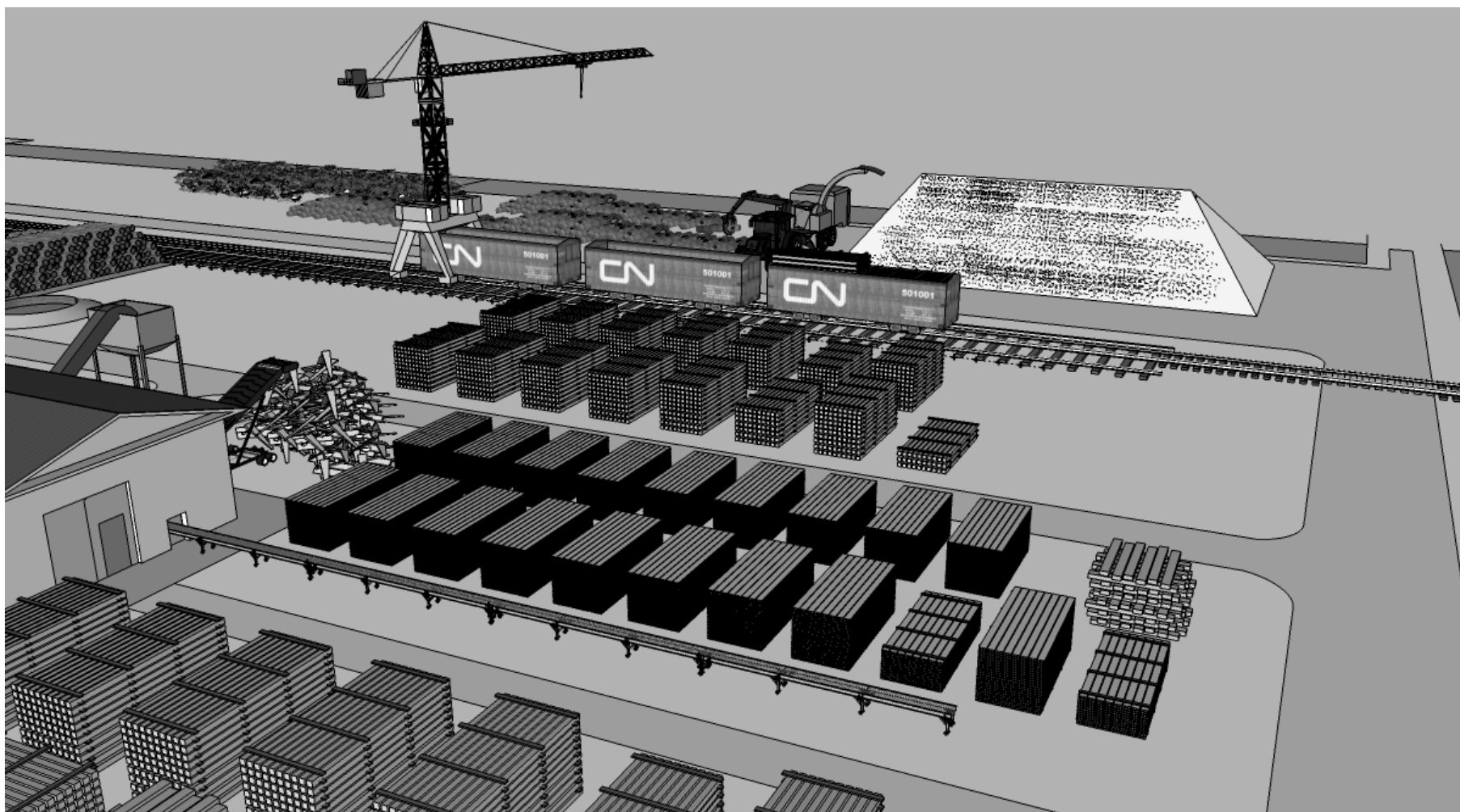


Рис. П8.18. 3D-схема участка складирования пиломатериалов на прирельсовом складе

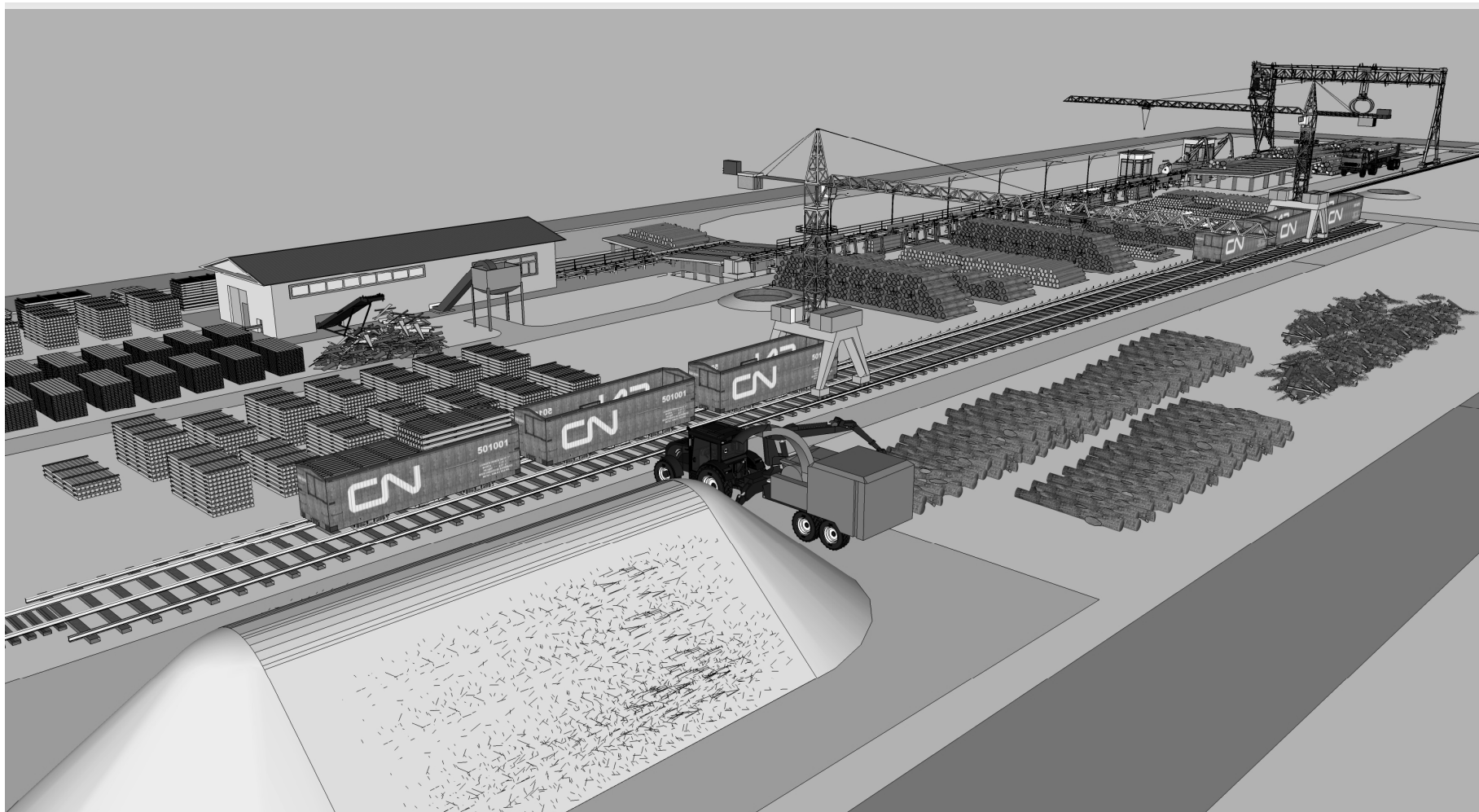


Рис. П8.19. 3D-схема прирельсового склада с лесопильным цехом и участком производства щепы с использованием башенных кранов на штабелевке и отгрузке готовой продукции



Рис. П8.20. 3D-схема прирельсового склада с вывозкой сортиментов

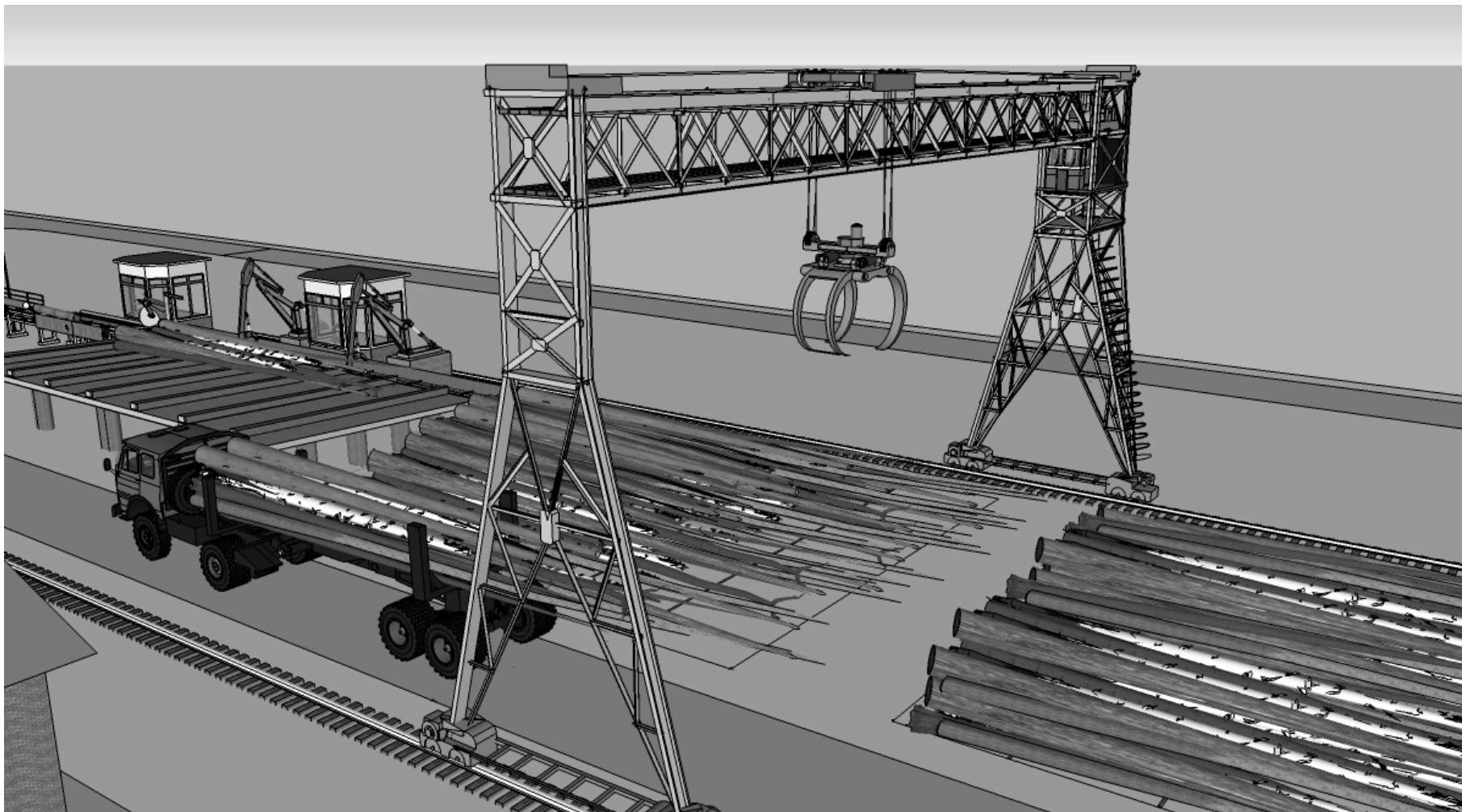


Рис. П8.21. 3D-схема участка выгрузки хлыстов козловым краном ЛТ-62, их укладки в запас и подачи на раскряжевку на линию ЛО-15А

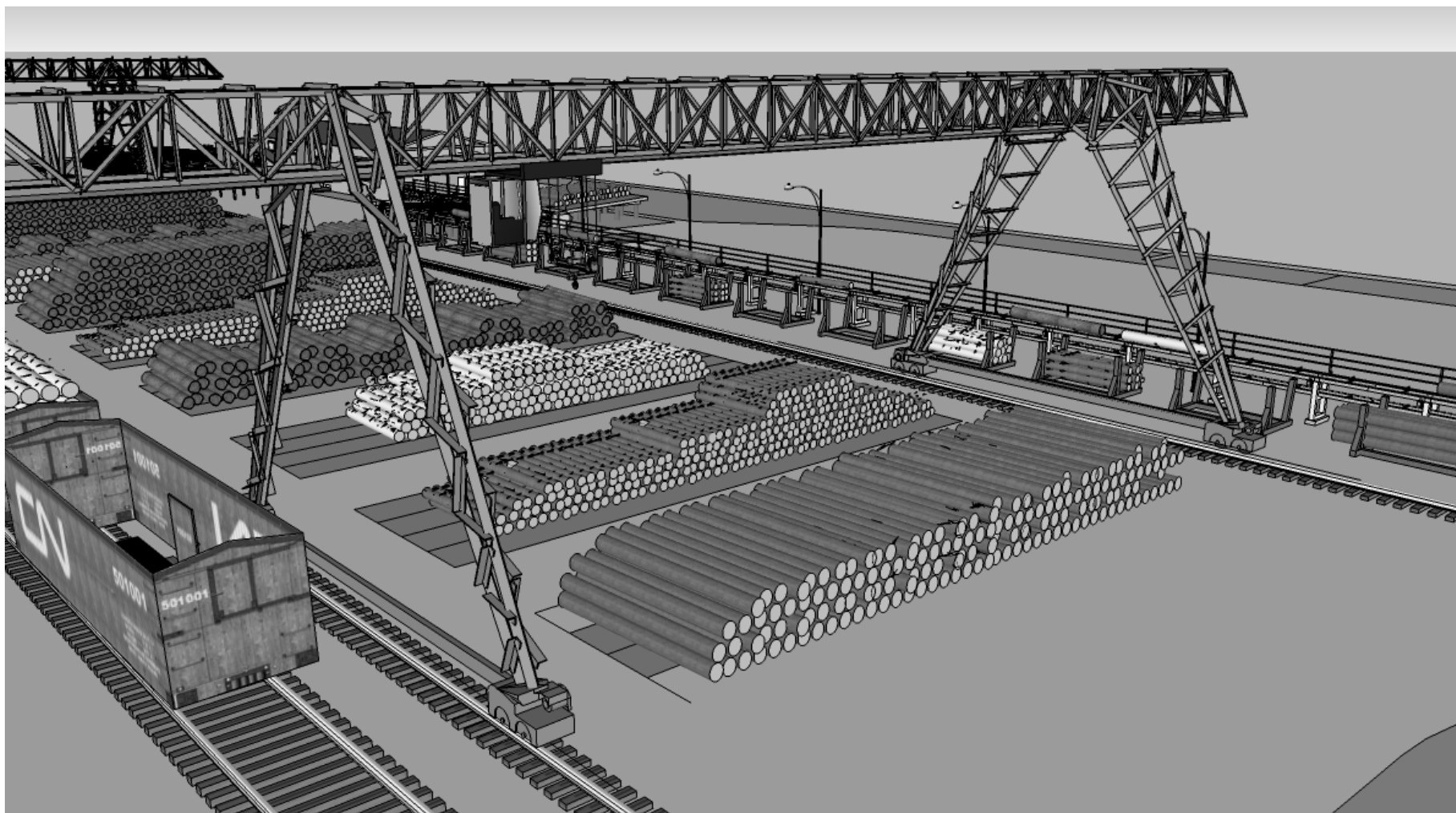


Рис. П8.22. 3D-схема участка штабелевки и отгрузки готовой продукции
консольно-козловыми кранами ККС-10



Рис. П8.23. 3D-схема прирельсового нижнего склада с вывозкой хлыстов

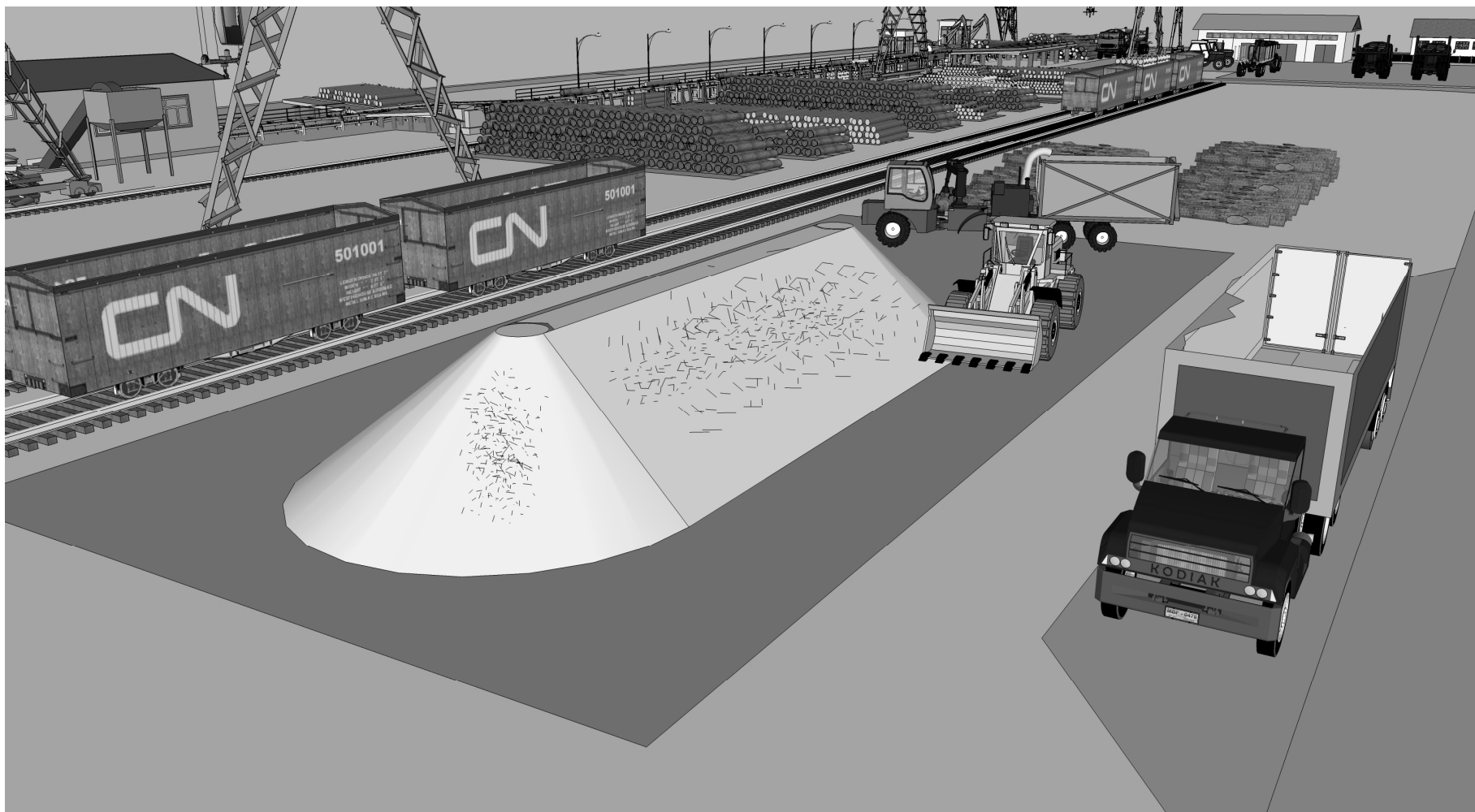


Рис. П8.24. 3D-схема участка производства топливной щепы из низкокачественного сырья на лесном складе

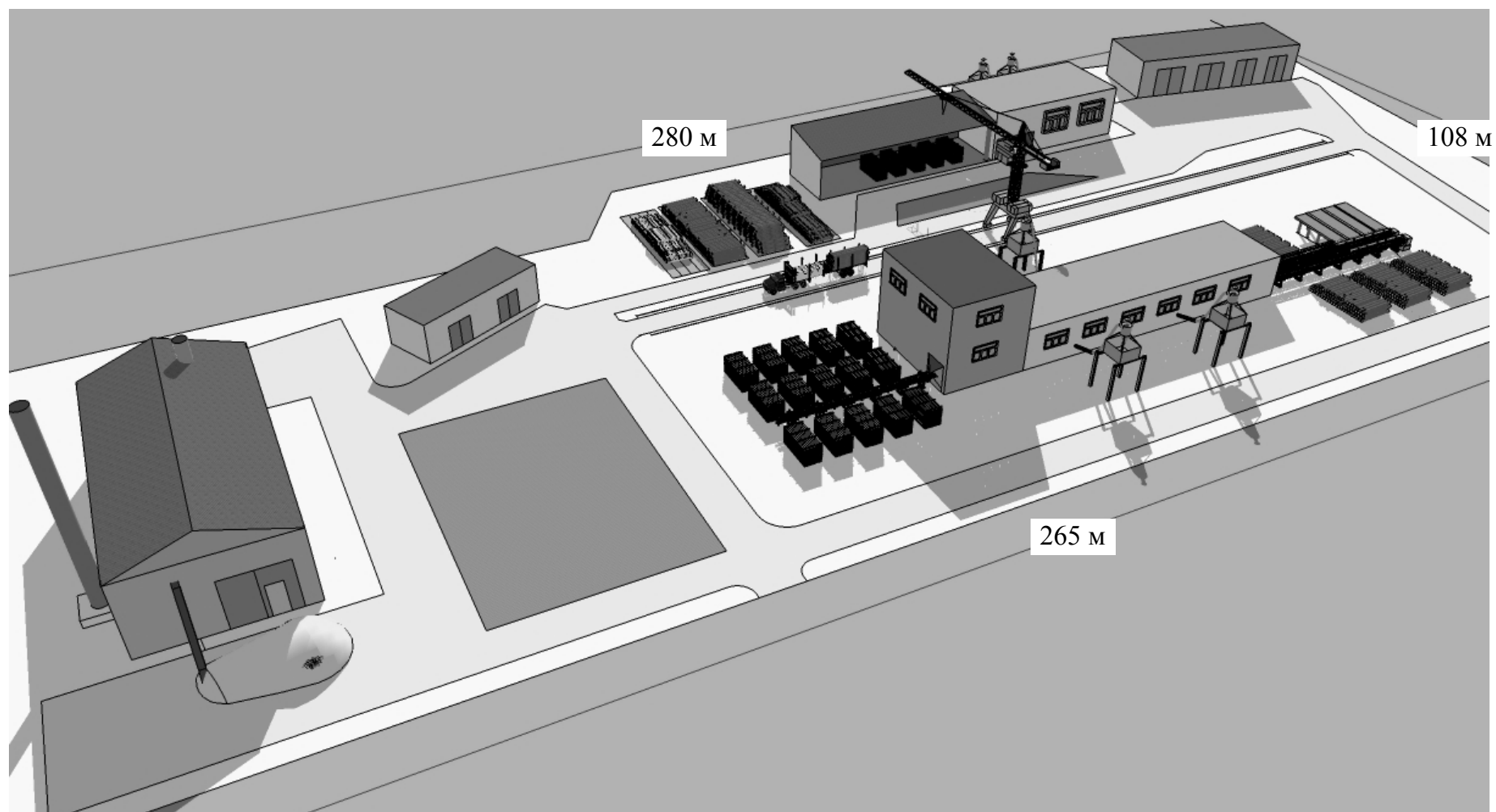


Рис. П8.25. 3D-схема участка лесного склада, примыкающего к автодороге, с вывозкой сортиментов

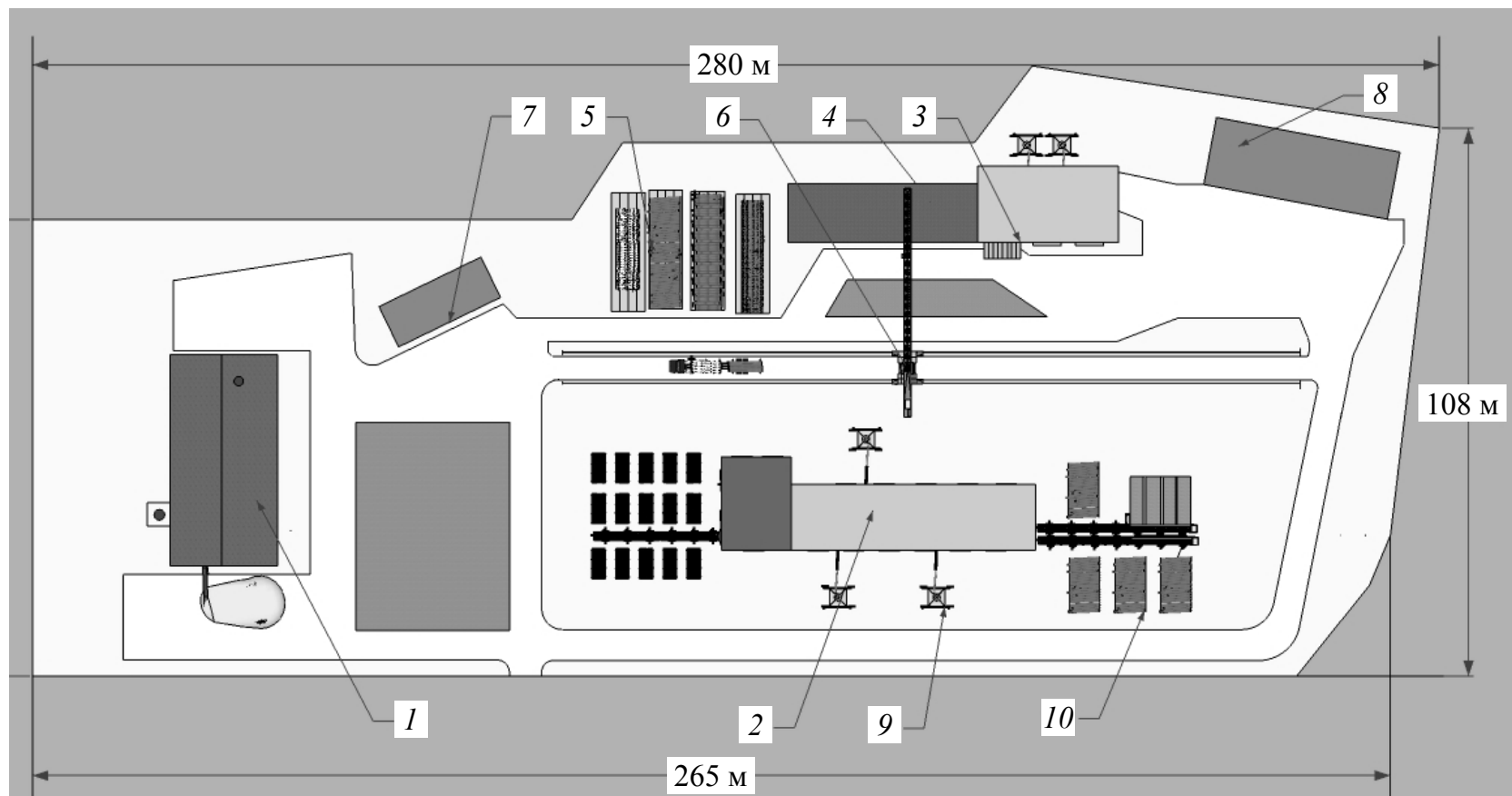


Рис. П8.26. План участка лесного склада, примыкающего к автодороге, с вывозкой сортиментов согласно схеме (рис. П8.25):

- 1 – котельная, работающая на отходах лесопиления с дозирующим устройством подачи сырья;
 2 – лесопильный цех; 3 – тарный цех; 4 – навес для хранения готовой продукции;
 5 – запас сырья (сортиментов); 6 – башенный кран КБ-572А; 7, 8 – мастерские и гаражи;
 9 – бункер для опилок; 10 – запас пиловочника у лесопильного цеха

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ЦЕХОВ ПЕРЕРАБОТКИ ДРЕВЕСИНЫ

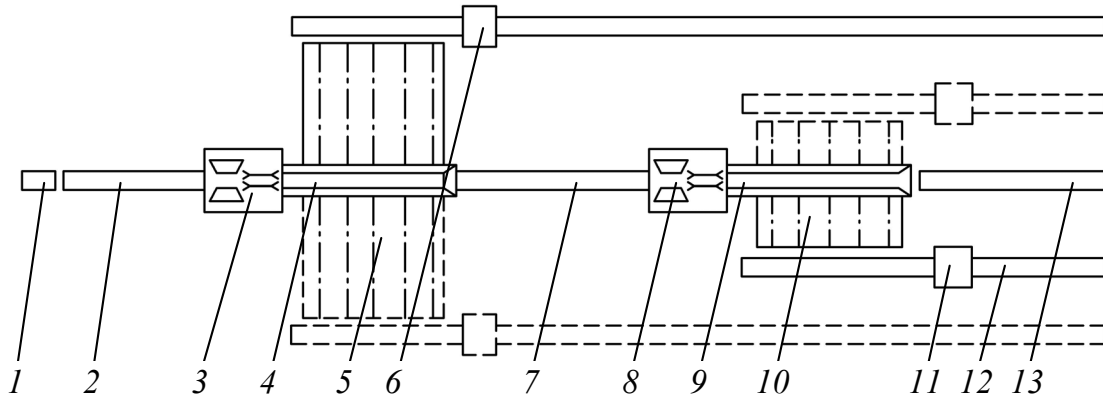


Рис. П9.1. Технологическая схема линии
одновременного получения щепы

и пиломатериалов на базе фрезернопильных станков:

- 1 – подающий транспортер; 2, 7 – механизмы ориентации и подачи бруса;
3 – головной фрезернопильный станок; 4, 9 – разделительные роликовые
конвейеры; 5, 10 – поперечные транспортеры; 6, 11 – фрезерно-обрезные
станки; 8 – фрезернопильный станок второго ряда;
12, 13 – выносные лесотранспортеры

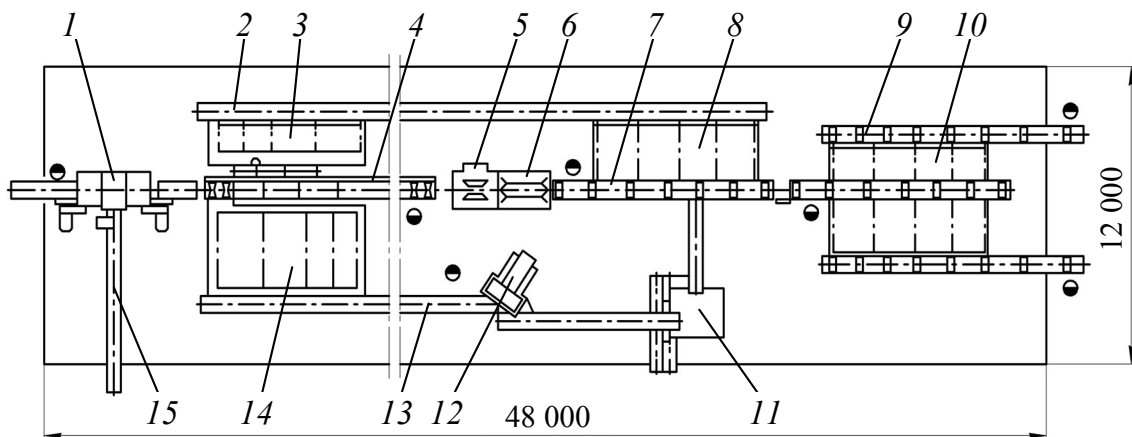


Рис. П9.2. Технологическая схема лесопильного цеха
с головным фрезерно-брусующим станком
для обработки тонкомерного сырья:

- 1 – окорочный станок; 2, 13 – ленточные конвейеры; 3, 8, 14 – цепные
конвейеры; 4, 5, 7 – фрезерно-брусующий станок с околостаночной
механизацией; 6 – делительный модуль; 9 – роликовый конвейер;
10 – реверсивный цепной транспортер; 11 – устройство
для сортировки щепы; 12 – рубильная машина;
15 – конвейер для отходов окорки

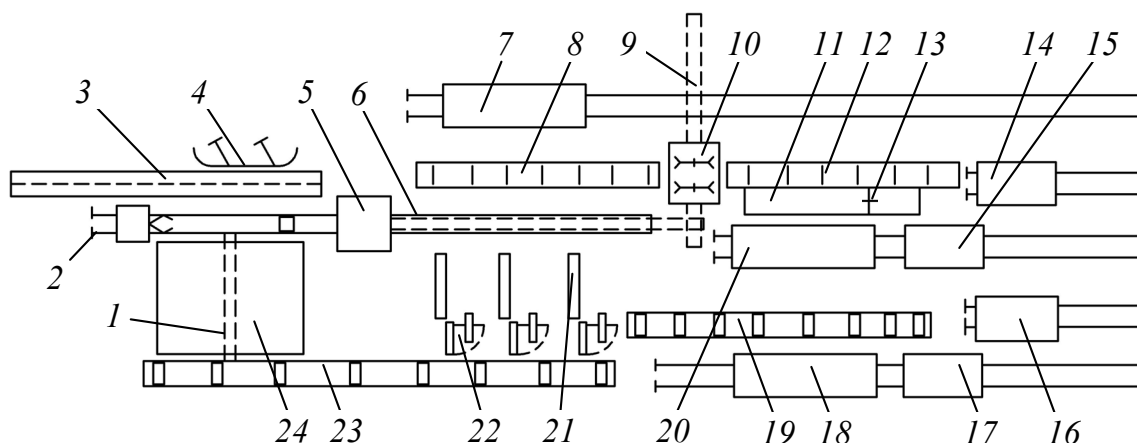


Рис. П9.3. Технологическая схема однорамного лесопильного цеха:

- 1 – подвесной рельс тельфера; 2 – рельсовый путь впередирамной тележки; 3 – подающий продольный лесотранспортер; 4 – автоматический сбрасыватель бревен; 5 – лесопильная рама Р63-4Б; 6, 9 – скребковые транспортеры для удаления опилок; 7 – вагонетка для горбыля; 8, 12, 23 – роликовые столы; 10 – обрезной станок Ц2Д-7А; 11 – приемный стол; 13 – торцовочный станок; 14, 15 – вагонетки для расторцованных реек; 16, 17 – вагонетки для неделовых и деловых горбылей; 18 – вагонетка для обрезных досок; 19 – приемный стол; 20 – вагонетка для досок; 21, 22 – роликовые шины; 24 – приемная площадка

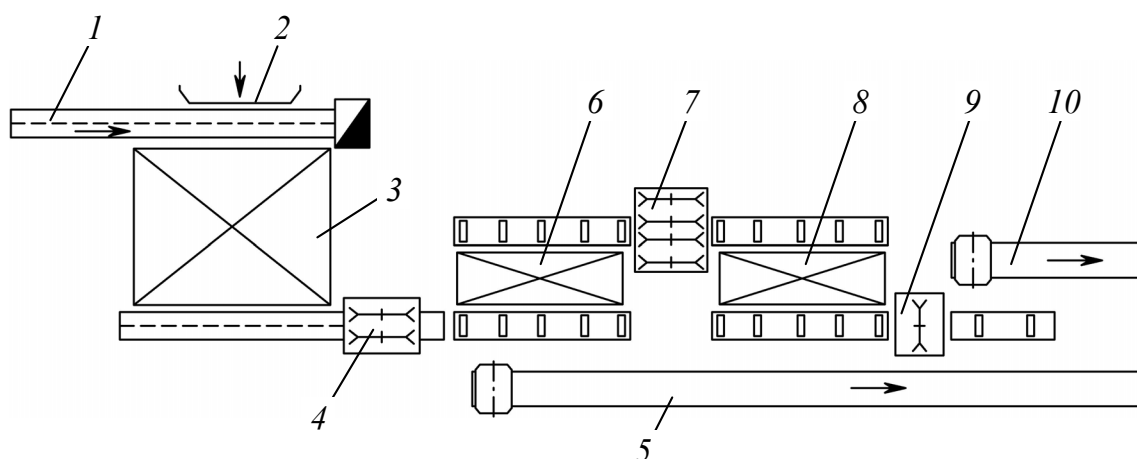


Рис. П9.4. Технологическая схема цеха по производству тарных пиломатериалов на базе круглопильных станков:

- 1 – подающий продольный транспортер БА-3; 2 – бревносбрасыватель СБР-4-2; 3 – приемная площадка; 4 – брусующий круглопильный станок Ц-32; 5 – ленточный транспортер УКЛС-500У для выноса от брусующего станка горбылей и необрезных досок; 6, 8 – буферные площадки; 7 – многопильный круглопильный станок ЦМ-120; 9 – торцовочный станок; 10 – выносной ленточный транспортер готовой продукции

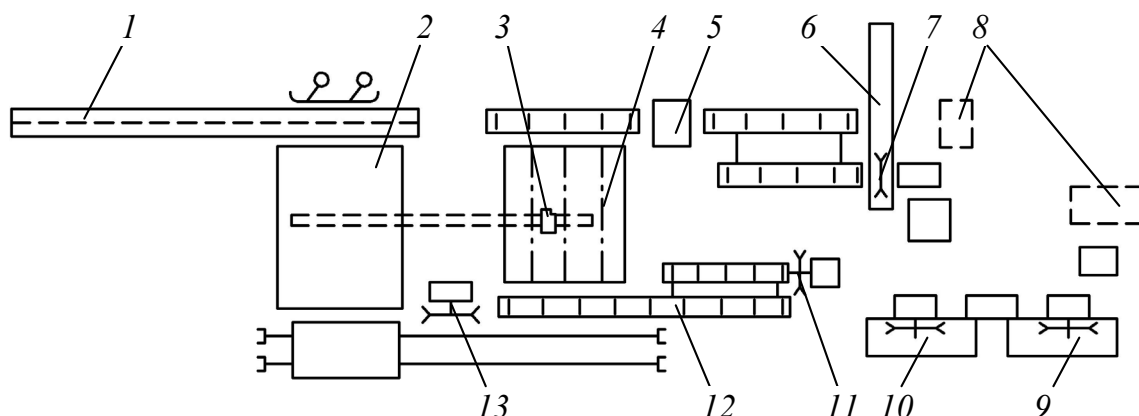


Рис. П9.5. Технологическая схема тарного цеха

со сменной производительностью 30–35 м³ (по сырью):

- 1 – подающий продольный лесотранспортер; 2 – буферная площадка;
 3 – тельфер; 4 – поперечный транспортер; 5 – коротышевая лесопильная рама РК-63-2; 6 – транспортер для выноса кусковых отходов;
 7 – торцовочный станок ЦКБ-40-1; 8 – пакеты тарных досочек;
 9 – тарно-делительный станок; 10 – тарно-брусующий станок;
 11 – торцовочный станок ЦКБ-40-1; 12 – роликовый лесотранспортер;
 13 – шпалорезный станок ЦДТ-6-3

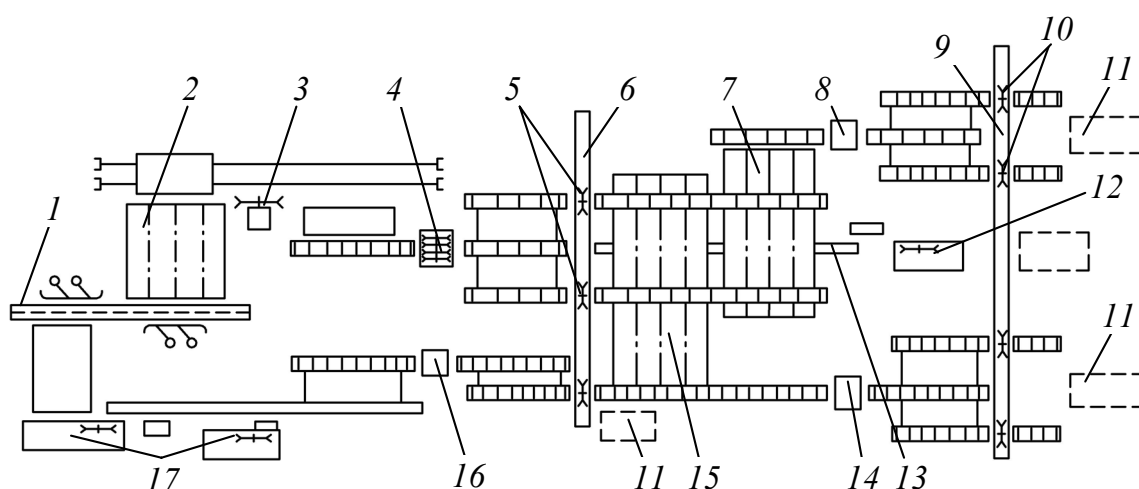


Рис. П9.6. Технологическая схема тарного цеха

со сменной производительностью 70–80 м³:

- 1 – подающий продольный лесотранспортер;
 2 – буферная площадка; 3 – шпалорезный станок ЦДТ-7;
 4 – пятипильный станок Ц5Д-8; 5 – торцовочный станок ЦКБ-40-1;
 6, 9 – лесотранспортер для выноса кусковых отходов;
 7, 15 – поперечные транспортеры; 8, 14 – коротышевая лесопильная рама РК63-1; 10 – торцовочный станок ЦКБ-40-1; 11 – пакеты готовой продукции; 12 – ребровый станок; 13 – лесотранспортер;
 16 – коротышевая лесопильная рама РК63-2;
 17 – развальные станки ЦДТ5-3

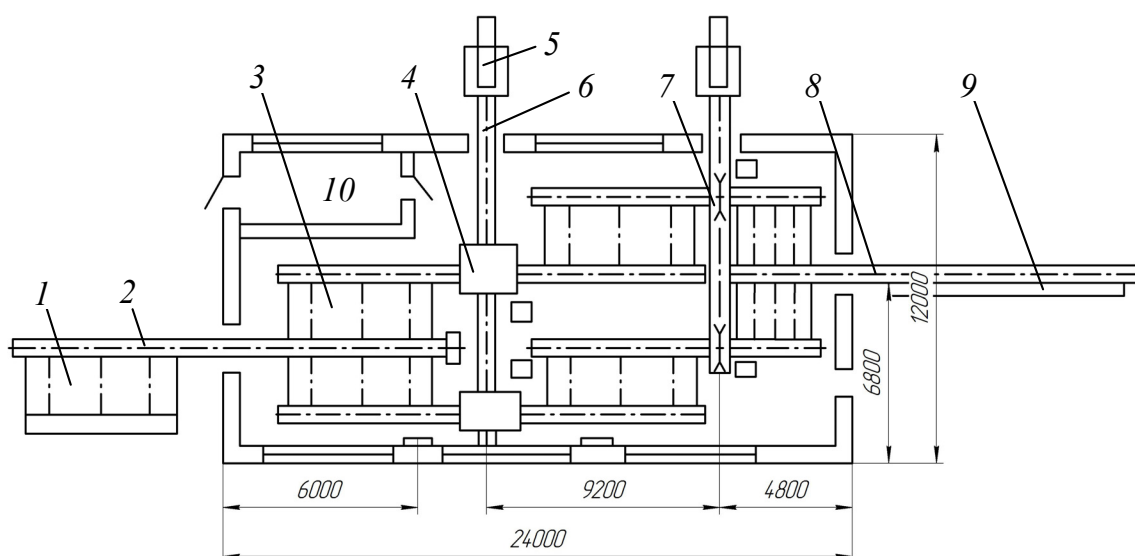


Рис. П9.7. Технологическая схема рудстоечно-балансового цеха:
 1 – бункерный питатель; 2 – подающий лесотранспортер; 3 – поперечный лесотранспортер; 4 – окорочный станок; 5 – скиповый погрузчик ЛВ-175;
 6 – лесотранспортер отходов; 7 – пила АЦ-3С; 8 – лесотранспортер для выноса готовой продукции; 9 – накопитель;
 10 – отделение для обслуживания дереворежущего инструмента

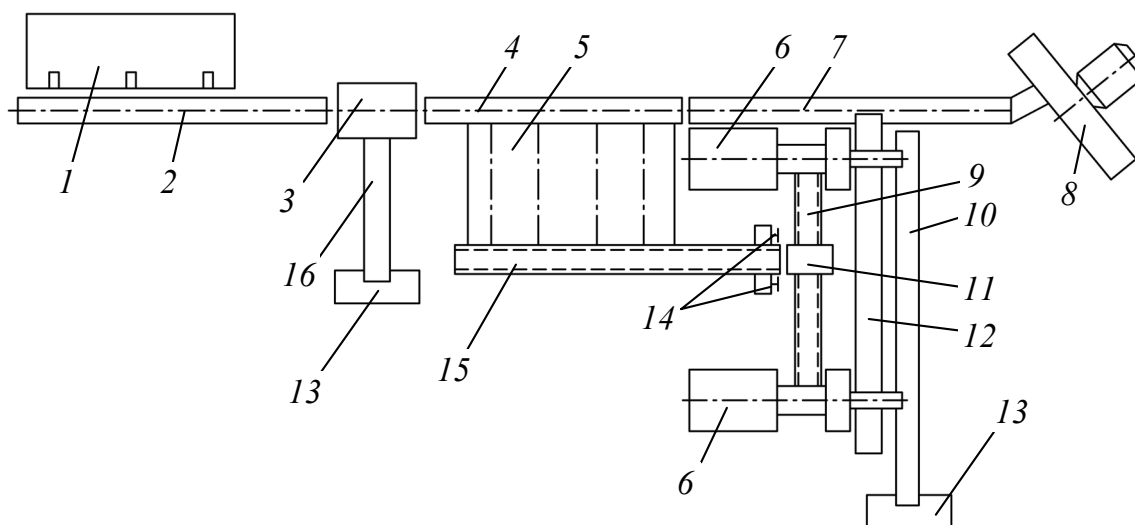


Рис. П9.8. Технологическая схема линии для выработки балансов и щепы из низкокачественной древесины:
 1 – буферный магазин; 2 – приемный лесотранспортер окорочного станка; 3 – окорочный станок; 4 – лесотранспортер; 5 – приемная площадка окоренных бревен; 6 – станок для выколки гнили; 7 – продольный лесотранспортер; 8 – рубильная машина; 9 – приемная площадка станка для выколки гнили; 10 – лесотранспортер уборки отходов;
 11 – приемный стол разделочной установки; 12 – цепной или ленточный лесотранспортер; 13 – приемные люки; 14 – разделочная установка; 15 – продольный лесотранспортер разделочной установки; 16 – лесотранспортер для удаления коры от окорочного станка

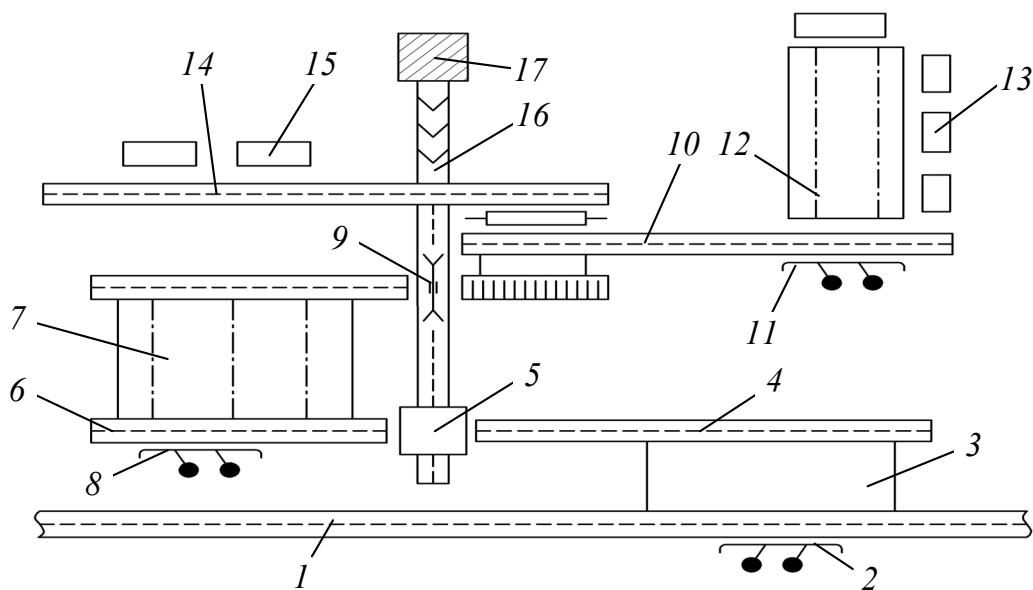


Рис. П9.9. Поточная линия APC-1 для производства балансов и рудничной стойки:
 1 – сортировочный лесотранспортер; 2, 8, 11 – автоматические сбрасыватели;
 3 – приемная площадка; 4, 6 – продольные лесотранспортеры для долготы;
 5 – роторный окорочный станок; 7 – буферная площадка; 9 – разделочная установка АЦ-1; 10, 14 – продольные лесотранспортеры для рудстойки и балансов; 12 – поперечный сортировочный лесотранспортер для рудстойки;
 13 – лесонакопители для рудстойки; 15 – лесонакопители для балансов;
 16 – лесотранспортер отходов; 17 – бункер

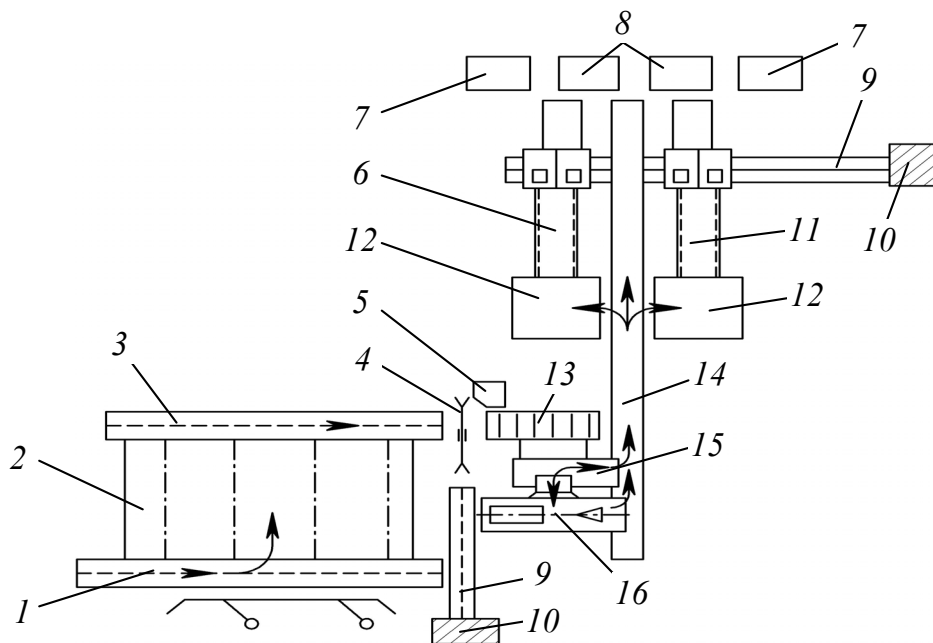


Рис. П9.10. Технологическая схема по производству дров и колотых балансов:
 1 – подающий лесотранспортер; 2 – буферная площадка; 3 – транспортер пилы; 4 – пила АЦ-3С; 5 – пульт управления; 6, 11 – станки Н-10; 7 – кассеты балансов; 8 – кассеты дров; 9 – транспортеры отходов; 10 – бункеры;
 12 – приемные площадки; 13 – приемный стол пилы; 14, 15 – ленточные транспортеры; 16 – древокольный станок ЛО-46

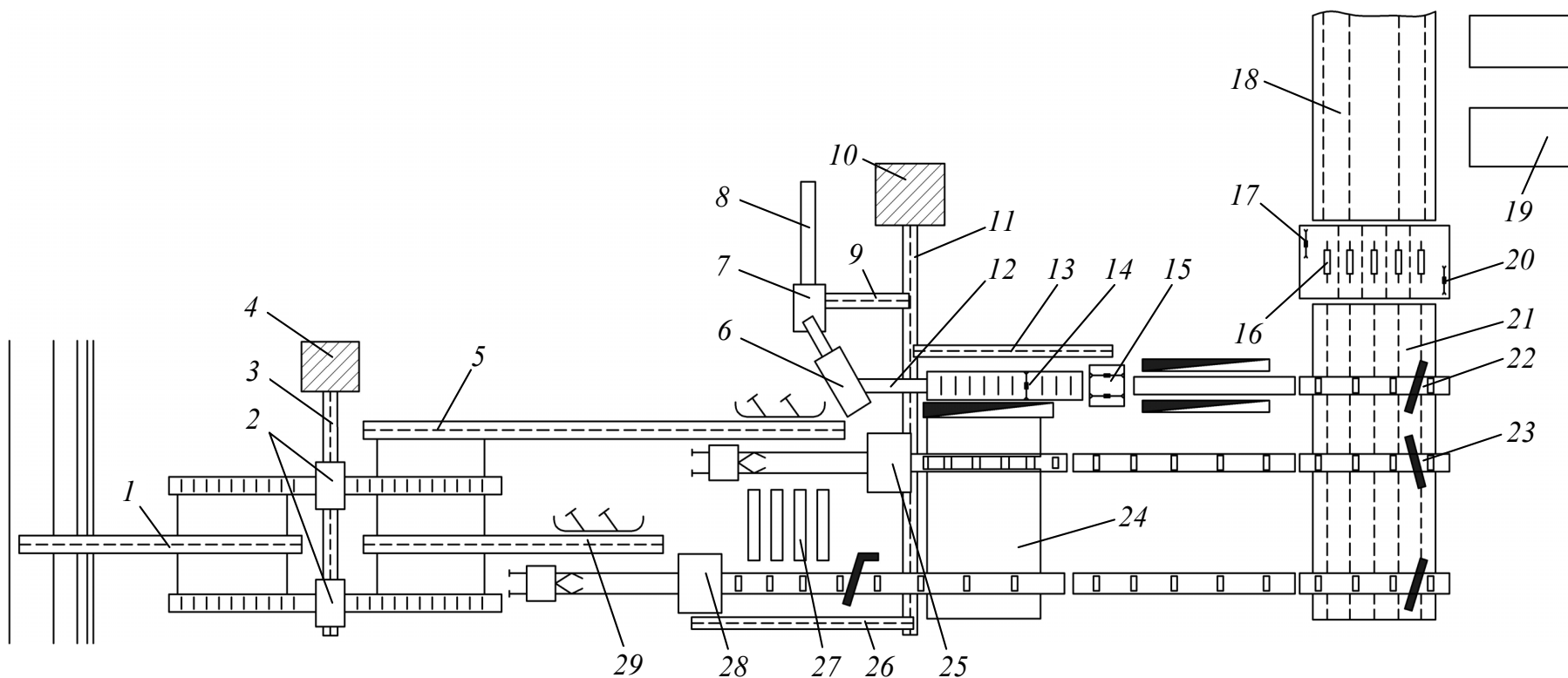


Рис. П9.11. Технологическая схема двухрамного лесопильного цеха:

1 – подающий продольный цепной лесотранспортер; 2 – окорочные станки ОК-66; 3 – транспортер отходов окорки; 4 – бункер; 5, 29 – продольные лесотранспортеры; 6 – рубильная машина МРГ-20Н; 7 – сортировочная установка щепы СЩ-1М; 8 – транспортер для кондиционной фракции щепы; 9, 11, 13, 26 – транспортеры для выноса некондиционной фракции щепы и опилок; 10 – бункер; 12 – лесотранспортер для горбылей и реек; 14 – торцовочный станок ЦКБ-40-1; 15 – обрезной станок Ц2Д-5А; 16 – ролики; 17, 20 – торцовочные пилы для досок; 18 – поперечный сортировочный транспортер для пиломатериалов; 19 – кассеты для укладки пиломатериалов; 21, 24 – поперечные транспортеры; 22, 23 – подвесные рольганги; 25, 28 – лесопильные рамы; 27 – роликовые шины для брусев

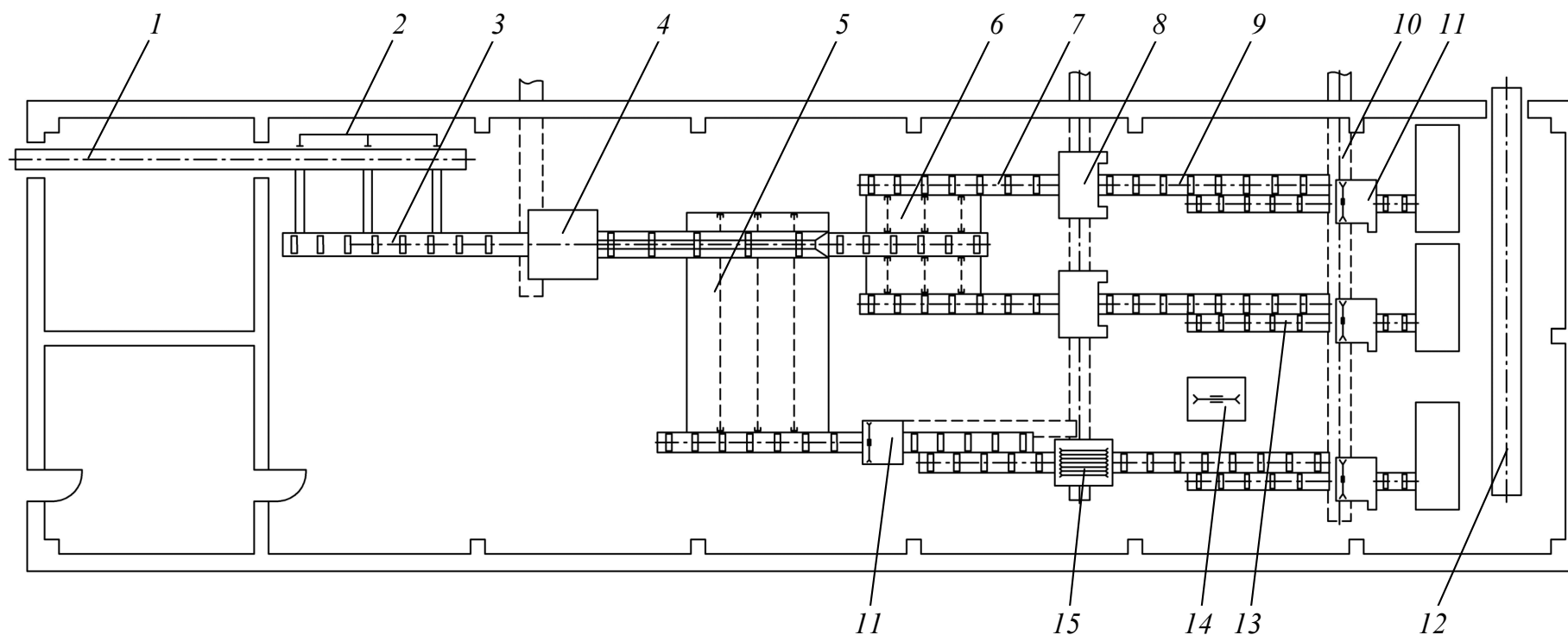


Рис. П9.12. Технологическая схема тарного цеха производительностью 20 тыс. м³ в год:
 1 – подающий продольный лесотранспортер Б-22У-1; 2 – сбрасыватель; 3 – подающий рольганг;
 4 – лесопильная рама РК-63-2; 5, 6 – поперечные лесотранспортеры; 7, 9 – приводные рольганги;
 8 – тарная рама; 10 – лесотранспортер отходов; 11 – торцовочные станки ЦКБ-40-1; 12 – лесотранспортер
 для выноса готовой продукции; 13 – рольганг; 14 – делительный станок ЦА-2А; 15 – многопильный станок ЦМ-80

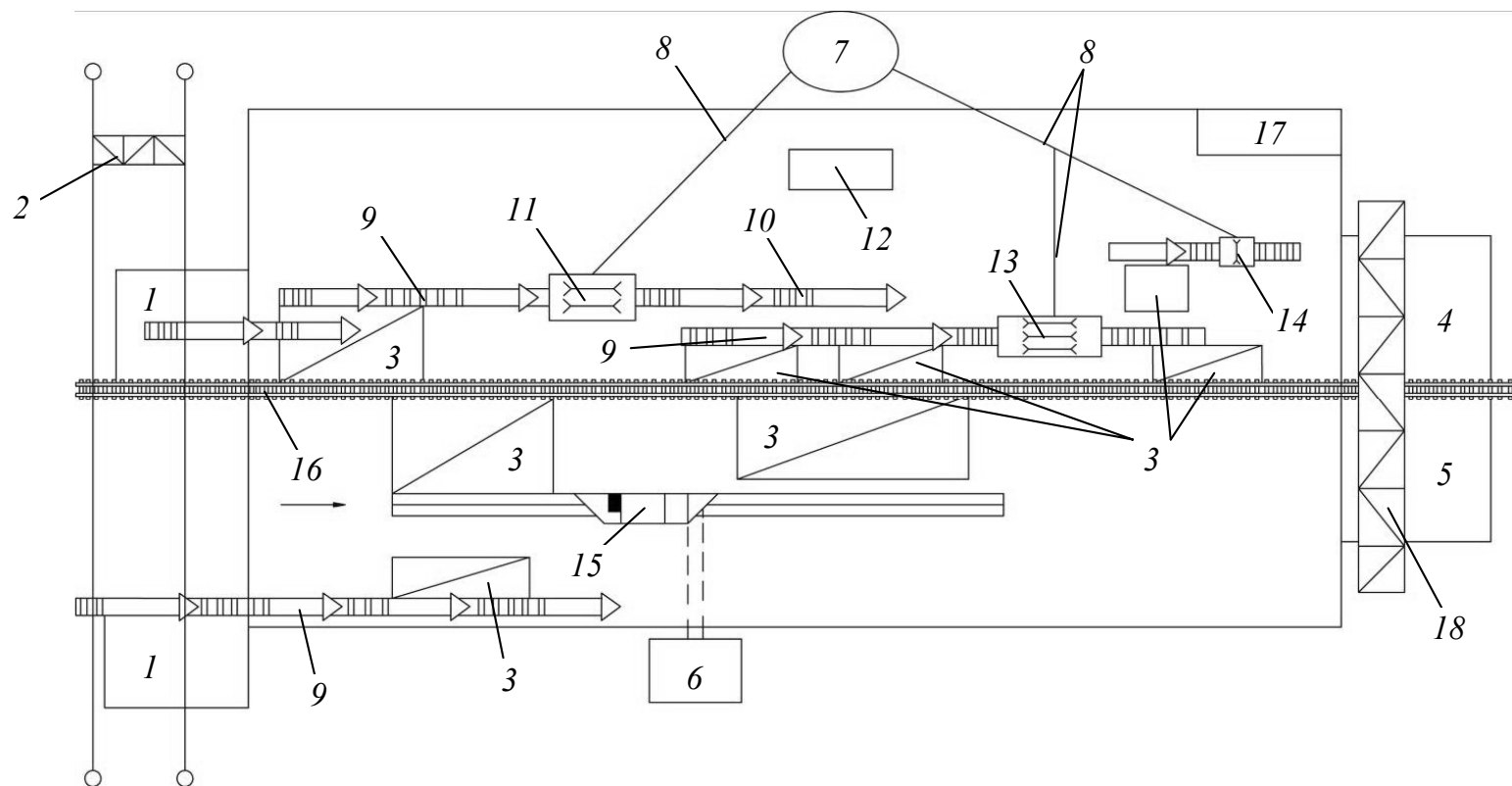


Рис. П9.13. Технологическая схема цеха по переработке мелкотоварной древесины (поток № 1) в ОАО «Плещеницлес»:
 1 – площадка сырья; 2 – кран-балка; 3 – буферные магазины у станков; 4 – площадка для готовой продукции; 5 – площадка для горбыля; 6 – бункер для опилок; 7 – циклон; 8 – пневмопровод; 9 – подающие транспортеры; 10 – выносные транспортеры; 11 – брусующий станок TD-500; 12 – ребровый (горбыльный) станок ГР-500; 13 – делительный многопильный станок WD 250-350; 14 – торцовочный станок MN-3; 15 – лесопильная рама Р63-4Б; 16 – рельсовый путь вагонеток; 17 – участок подготовки дереворежущего инструмента; 18 – консольно-козловой кран КТК-5 на отгрузке продукции

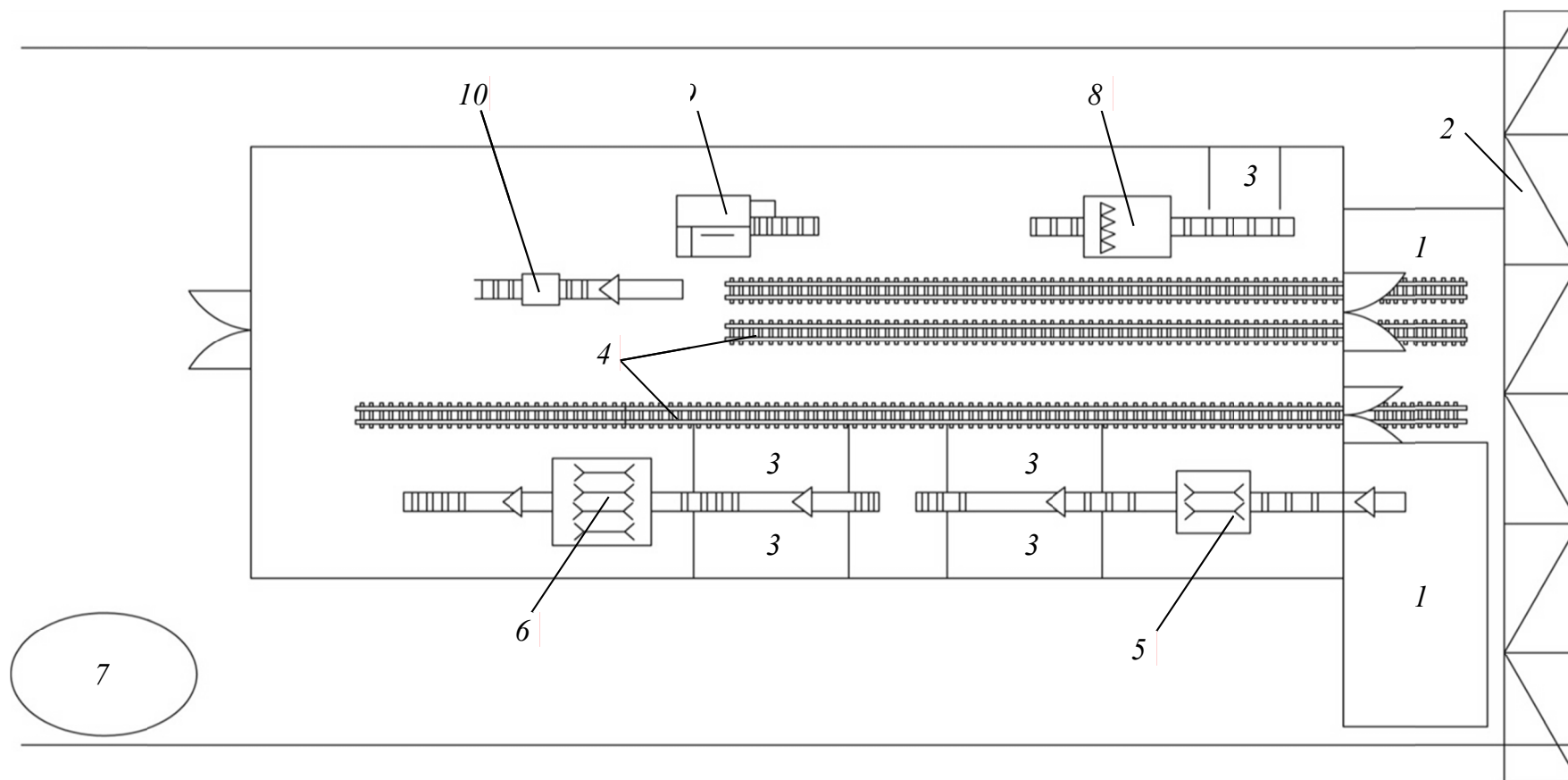


Рис. П9.14. Технологическая схема цеха по переработке мелкотоварной древесины (поток № 2) в ОАО «Плещеницлес»:

- 1 – площадка сырья; 2 – консольно-козловой кран ККС-10; 3 – буферные магазины у станков;
 4 – рельсовый путь вагонеток; 5 – многопильный круглопильный станок ZRD-12;
 6 – делительный многопильный станок М-459; 7 – циклон; 8 – ленточнопильный горизонтальный станок ZBL-50Н;
 9 – четырехсторонний продольно-фрезерный станок G-230; 10 – торцовочный станок

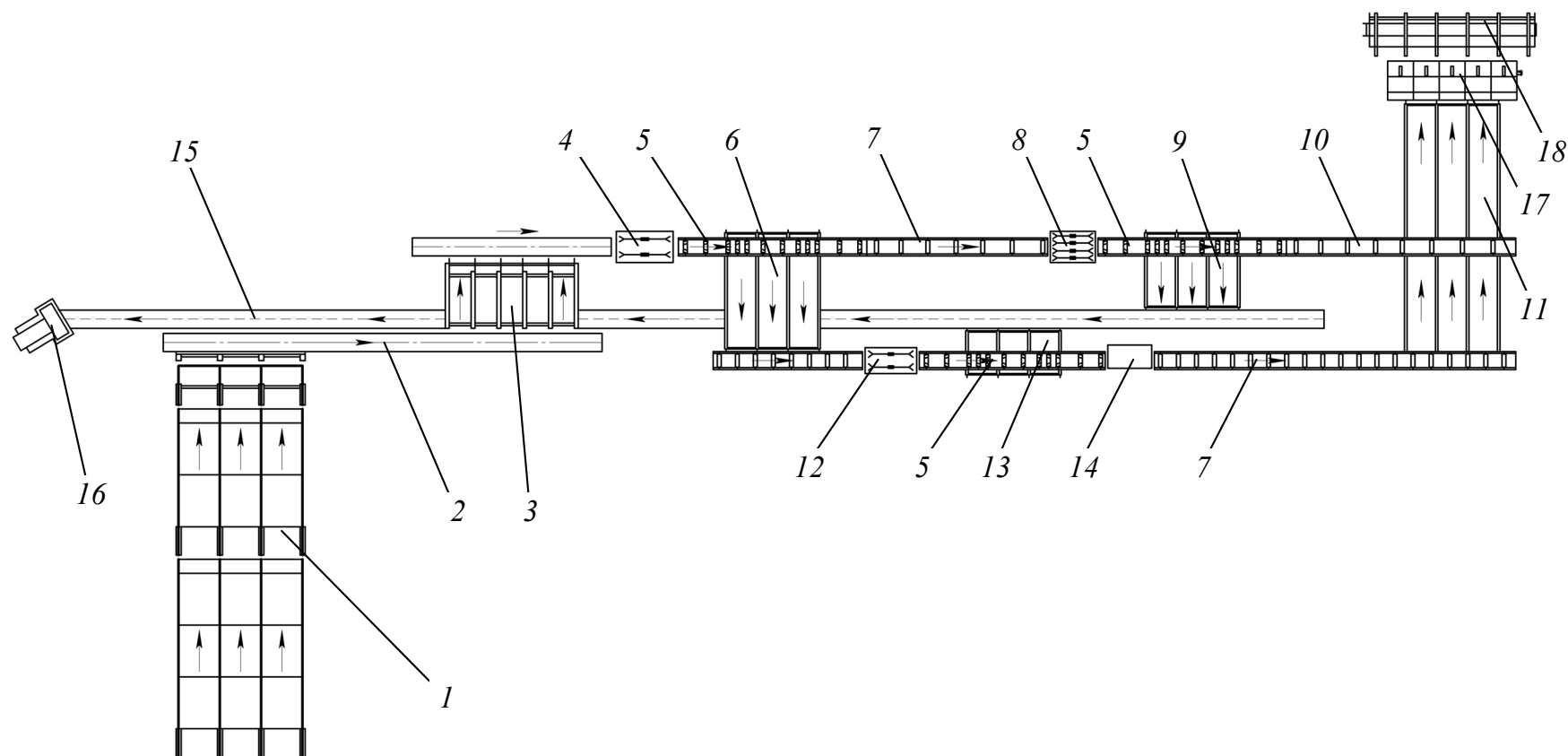


Рис. П9.15. Технологическая схема лесопильного цеха на базе станков фирмы LARMET:

1 – эстакада; 2 – продольный транспортер; 3 – стол поштучной подачи; 4 – брусующий станок BZD-4; 5 – разделительный транспортер; 6 – поперечный транспортер для горбыля и необрезной доски; 7 – приводной рольганг; 8 – многопильный делительный станок ZRD-12-1; 9 – поперечный транспортер для обрезков; 10 – приводной рольганг со сбрасывателем досок; 11 – поперечный транспортер для сортировки пиломатериалов; 12 – обрезной станок ZRA-2-500; 13 – поперечный транспортер; 14 – горбыльный станок ZRH-450; 15 – ленточный транспортер для кусковых отходов; 16 – рубильная дисковая установка; 17 – поперечный транспортер; 18 – торцовочный станок ZRG-6-450

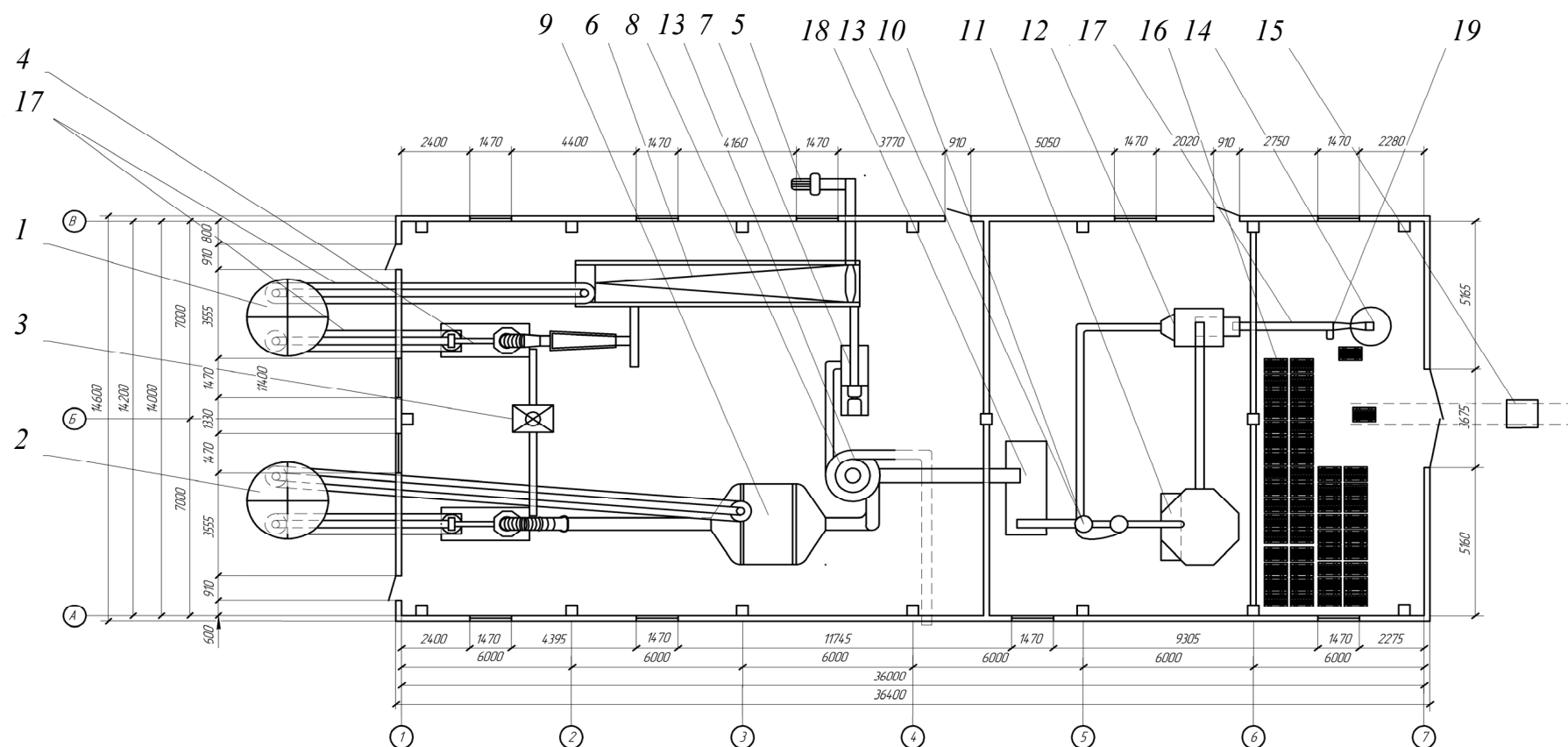


Рис. П9.16. Технологическая схема цеха по производству пеллет:

1 – бункер для щепы; 2 – бункер для опилок; 3 – аварийно-транспортная труба; 4 – твердотопливная горелка ТГ-2.0; 5 – дымосос ДН-9; 6 – ленточная сушилка щепы Stella; 7 – молотковая мельница JinKun Sg 65×25; 8 – шлюзовый питатель Д-400; 9 – сушильный барабан АВМ-1,5; 10 – блок циклонов несформировавшейся массы; 11 – пресс-гранулятор ОГМ-1,5; 12 – охладитель-сепаратор ОГ-1; 13 – циклон Д-800У; 14 – бункер готовой продукции; 15 – тельфер CD 1; 16 – запасы пеллет в пакетах; 17 – скребковые транспортеры ТОЦ-16; 18 – молотковая дробилка АВМ-57; 19 – нория ленточная Н-3

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ МАРШРУТНАЯ КАРТА

Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь

государственное производственное лесохозяйственное объединение

ГЛХУ «_____»

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ МАРШРУТНАЯ КАРТА № 1 Пиломатериалы обрезные хвойных пород СТБ 1713-2007

Технологическая линия «круглопильное оборудование»

<div>УТВЕРЖДАЮ</div> <div>Директор ГЛХУ «_____»</div> <div>«__»_____20__года</div> <div>СОГЛАСОВАНО</div> <div>Главный инженер _____</div> <div>ГПЛХО</div> <div>«__»_____20__года</div>	Наименование продукции, обозначение ТНПА	Нормы расхода сырья, м³/м³		Размеры		
	Пиломатериалы обрезные хвойных пород СТБ 1713-2007	Лесоматериалы круглые хвойных пород СТБ 1711-2007	Нормы расхода лесоматериалов круглых на пиломатериалы	Толщина (диаметр)	Ширина	Длина
		Диаметр, см	Размеры обрезных пиломатериалов, мм			
		14–18	19,8×93,0×1162–2400 (2,232)	Согласно спецификации к контракту (договору) или сменному заданию		
		20–24	19,8×93,0×1162–2400 (2,398)			

Пиломатериалы обрезные хвойных пород СТБ 1713-2007

технологическая линия «круглопильное оборудование»

Наименование операции	Технологическое оборудование	Применяемое сырье	Средство контроля (наименование, тип, марка)	Разряд работ	Предельные отклонения параметров	Средства защиты
1. Входной контроль круглых лесоматериалов	–	Лесоматериалы круглые хвойных пород СТБ 1711-2007	Рулетка Р 10УЗП ГОСТ 7502-98; угольник поверочный УЛП-0-160 ГОСТ 3749-77	Мастер цеха	Припуск по длине от 0,03 до 0,05 м	Костюм х/б с водоотт. пропиткой ГОСТ 27575-87, сапоги кирзовые с защ. носком ГОСТ 5394-89, валяная обувь зимой ГОСТ 18724-88, галоши на валяную обувь ГОСТ 126-79, рукавицы ГОСТ 12.4.010-75
2. Сортировка бревен по группам диаметров и подача сырья в цех	Продольный лесотранспортер, автопогрузчик	Лесоматериалы круглые хвойных пород СТБ 1711-2007	Рулетка Р 10УЗП ГОСТ 7502-98	Тракторист, IV	По диаметрам: 14–18 см, 20–24 см	То же
3. Продольная распиловка бревен на двухкантный брус и горбыль	Брусующий станок TD-500	Лесоматериалы круглые хвойных пород СТБ 1711-2007	Штангенциркуль ШЦ-П-250-0.05 ГОСТ 166-89; рулетка Р 5 УЗП ГОСТ 7502-98; образцы шероховатости: отборный – III сорт Rm_{max} – 1250 мкм, для IV сорта Rm_{max} – 1600 мкм, ГОСТ 7016-82; влагомер ИВ 1-1 ГОСТ 29027-91	IV	По толщине бруса: до 100 мм от –1,0 до +2,0 мм, более 100 мм от –2,0 до +3,0 мм, величина усушки по ГОСТ 6782.1-75	Костюм х/б с водоотт. пропиткой ГОСТ 27575-87, сапоги кирзовые с защ. носком ГОСТ 5394-89, валяная обувь зимой ГОСТ 18724-88, галоши на валяную обувь ГОСТ 126-79, рукавицы ГОСТ 12.4.010-75, куртка утепленная ГОСТ 29335-92, наушники СТБ ГОСТ Р 12.4.208-2006, щиток защитный ГОСТ 12.4.023-84

Продолжение таблицы

Наименование операции	Технологическое оборудование	Применяемое сырье	Средство контроля (наименование, тип, марка)	Разряд работ	Предельные отклонения параметров	Средства защиты
4. Продольная распиловка двухкантного бруса на обрезные пиломатериалы	Многопильный станок WP-150	Двухкантный брус СТБ 1713-2007	Штангенциркуль ШЦ-П-250-0.05 ГОСТ 166-89, образцы шероховатости: отборный – III сорт Rm_{max} – 1250 мкм, для IV сорта Rm_{max} – 1600 мкм, ГОСТ 7016-82, влагомер ИВ 1-1 ГОСТ 29027-91	V	По толщине до 39 мм вкл. ± 1 мм, от 40 до 100 мм вкл. от –1,0 до +2,0 мм, более 100 мм от –2,0 до +3,0 мм, величина усушки по ГОСТ 6782.1-75	Костюм х/б с водоотт. пропиткой ГОСТ 27575-87, сапоги кирзовые с защ. носком ГОСТ 5394-89, валяная обувь зимой ГОСТ 18724-88, галоши на валяную обувь ГОСТ 126-79, рукавицы ГОСТ 12.4.010-75, куртка утепленная ГОСТ 29335-92, наушники СТБ ГОСТ Р 12.4.208-2006, щиток защитный ГОСТ 12.4.023-84
5. Подача отходов лесопиления на склад готовой продукции	Ленточный конвейер	Отходы лесопиления ТУ РБ 100195503.014-2014	–	III	–	Костюм х/б с водоотт. пропиткой ГОСТ 27575-87, сапоги кирзовые с защ. носком ГОСТ 5394-89, валяная обувь зимой ГОСТ 18724-88, галоши на валяную обувь ГОСТ 126-79, рукавицы ГОСТ 12.4.010-75, куртка утепленная ГОСТ 29335-92
6. Подача пиломатериалов обрезных на сортировочную площадку	Вручную	Пиломатериал обрезной хвойных пород СТБ 1713-2007	–	III	–	То же

Наименование операции	Технологическое оборудование	Применяемое сырье	Средство контроля (наименование, тип, марка)	Разряд работ	Предельные отклонения параметров	Средства защиты
7. Сортировка пиломатериалов обрезных по назначению, размерам и качеству СТБ 1713-2007	Вручную	Пиломатериал обрезной хвойных пород СТБ 1713-2007	Визуально, рулетка Р 10УЗП, ГОСТ 7502-98, штангенциркуль ШЦ-П-250-0.05 ГОСТ 166-89, образцы шероховатости: отборный – III сорт Rm_{max} – 1250 мкм, для IV сорта Rm_{max} – 1600 мкм, ГОСТ 7016-82, влагомер ИВ 1-1 ГОСТ 29027-91	III	По толщине до 39 мм вкл. ± 1 мм, от 40 до 100 мм вкл. от $-1,0$ до $+2,0$ мм, более 100 мм от $-2,0$ до $+3,0$ мм; по ширине 100 мм от $-1,0$ до $+2,0$ мм, более 100 мм от $-2,0$ до $+3,0$ мм; по длине от 0 до $+3\%$ от номинальной длины, но не более $+50$ мм; величина усушки по ГОСТ 6782.1-75	Костюм х/б с водоотт. пропиткой ГОСТ 27575-87, сапоги кирзовые с защ. носком ГОСТ 5394-89, валяная обувь зимой ГОСТ 18724-88, галоши на валяную обувь ГОСТ 126-79, рукавицы ГОСТ 12.4.010-75, куртка утепленная ГОСТ 29335-92
8. Приемо-сдаточные испытания (контроль готовой продукции) ГОСТ 6564-84	Вручную	Пиломатериал обрезной хвойных пород СТБ 1713-2007	Линейка металлическая ГОСТ 427-75, угольник поверочный ГОСТ 3749-77, рулетка Р 10УЗП, ГОСТ 7502-98, штангенциркуль ШЦ-П-250-0.05 ГОСТ 166-89, образцы шероховатости: отборный – III сорт Rm_{max} – 1250 мкм, для IV сорта Rm_{max} – 1600 мкм, ГОСТ 7016-82, влагомер ИВ 1-1	Мастер цеха	То же	Костюм х/б с водоотт. пропиткой ГОСТ 27575-87, сапоги кирзовые с защ. носком ГОСТ 5394-89, валяная обувь зимой ГОСТ 18724-88, галоши на валяную обувь ГОСТ 126-79, рукавицы ГОСТ 12.4.010-75, куртка утепленная ГОСТ 29335-92, наушники СТБ ГОСТ Р 12.4.208-2006, щиток защитный ГОСТ 12.4.023-84

Окончание таблицы

Наименование операции	Технологическое оборудование	Применяемое сырье	Средство контроля (наименование, тип, марка)	Разряд работ	Предельные отклонения параметров	Средства защиты
9. Упаковывание согласно ГОСТ 19041-85	Вручную	Пиломатериал обрезной хвойных пород СТБ 1713-2007	—	III	—	Костюм х/б с водоотт. пропиткой ГОСТ 27575-87, сапоги кирзовые с защ. носком ГОСТ 5394-89, валяная обувь зимой ГОСТ 18724-88, галоши на валяную обувь ГОСТ 126-79, рукавицы ГОСТ 12.4.010-75, куртка утепленная ГОСТ 29335-92, наушники СТБ ГОСТ Р 12.4.208-2006, щиток защитный ГОСТ 12.4.023-84
10. Маркировка согласно ГОСТ 19041-85	Вручную	То же	—	Мастер цеха	—	То же
11. Транспортирование пакета на склад готовой продукции для атмосферной сушки и хранения ГОСТ 19041-85	Автопогрузчик Амкодор	То же	—	Водитель 3 кл.	—	То же
12. Хранение пиломатериалов ГОСТ 3808.1-80, ГОСТ 19041-85	—	То же	—	—	—	—

Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь
_____ государственное производственное лесохозяйственное объединение
ГЛХУ «_____»
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ МАРШРУТНАЯ КАРТА № 1
Пиломатериалы обрезные хвойных пород СТБ 1713-2007
 Технологический поток: линия «круглопильное оборудование»

Карта технологического контроля

Наименование продукции	Контролируемый параметр		Периодичность контроля	Место проведения контроля	Метод контроля (обозначение ТНПА)	Средства измерения	Марка, тип, средства измерения	Ответственное лицо	Оформление результатов (журнал, акт)
	Наименование или обозначение	Значение, предельные отклонения							
ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ									
Лесоматериалы круглые хвойных пород СТБ 1711-2007	Номинальные размеры	Диаметр 14–18 см, 20–24 см. Длина от 2,0 до 4,0 м с градацией 0,25 м. Припуск по длине от 0,03 до 0,05 м	Каждая партия	Эстакада	Измерение: СТБ 1711-2007 СТБ 1667-2012 ГОСТ 2708-75	Линейка, рулетка	Рулетка Р10 УЗП ГОСТ 7502-98, линейка металлическая ГОСТ 427-75	Мастер цеха	Журнал входного контроля качества круглых лесоматериалов
	Порода древесины	Сосна, ель	Каждая партия	Нижний склад	Визуальный	–	–	Мастер цеха	То же
	Качество древесины, наличие маркировки с указанием сорта	1, 2, 3 сорт	Каждая партия	Нижний склад	Визуально и измерение: СТБ 1711-2007 ГОСТ 2140-81	Рулетка, линейка	Рулетка Р10 УЗП ГОСТ 7502-98, линейка металлическая ГОСТ 427-75	Мастер цеха	»

Примечание: контролировать 100% партии. Результаты входного контроля зарегистрировать в «Журнале входного контроля качества лесоматериалов круглых».

Главный инженер

ФИО

Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь
государственное производственное лесохозяйственное объединение
ГЛХУ «_____»
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ МАРШРУТНАЯ КАРТА № 1
Пиломатериалы обрезные хвойных пород СТБ 1713-2007

Технологический поток: линия «круглопильное оборудование»

Операционная карта №3

Наименование и содержание операции, обозначения документа по охране труда	Значение параметров изделия после обработки, предельные отклонения	Технологическое оборудование (наименование, тип, марка, режимы резания)	Режущий инструмент (наименование, тип, марка, ТНПА)	Средство контроля (наименование, тип, марка, ТНПА)	Инструмент, приспособление, средства защиты работающего (ТНПА)	Разряд	Кол-во рабочих
Продольная распиловка бревен на двухкантный брус и горбыль деловой: подать бревно к станку, отцентрировать, зафиксировать, распилить. Инструкция по охране труда № 2, 6	Согласно спецификации к контракту или сменному заданию. Предельные отклонения по толщине бруса: до 100 мм от –1,0 до +2,0 мм; более 100 мм от –2,0 до +3,0 мм; величина усушки ГОСТ 6782.1-75	Брусующий станок TD-500. Скорость подачи (плавная регулировка) 0–10 м/мин; мощность двигателя привода подачи 2,2 кВт; мощность двигателя механизма резания 67 кВт; количество оборотов валов 2000 об/мин	Диаметр дисковой пилы – 500–630 мм; максимальное количество пил – 8 шт., ГОСТ 980-80	Штангенциркуль ШЦ-П-250-0.05 ГОСТ 166-89; образцы шероховатости ГОСТ 7016-82; влагомер ИВ 1-1 ГОСТ 29027-91	Костюм х/б с водоотт. пропиткой ГОСТ 27575-87, сапоги кирзовые с защ. носком ГОСТ 5394-89, рукавицы 12.4.010-75, куртка утепленная ГОСТ 29335-92, наушники СТБ ГОСТ Р 12.4.208-2006, щиток защитный ГОСТ 12.4.023	IV	1
Примечание: скорость подачи рассчитывается в зависимости от размеров распиливаемого сырья и режущего инструмента							
Контроль качества: проверить геометрические размеры (согласно спецификации к контракту или сменному заданию), шероховатость ($Rm_{\max} = 1250\text{--}1600$ мкм), параллельность пластей 25% сменного задания рабочего				–	То же	Мастер цеха	1

Главный инженер

ФИО

Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь

государственное производственное лесохозяйственное объединение

ГЛХУ «_____»

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ МАРШРУТНАЯ КАРТА № 1

Пиломатериалы обрезные хвойных пород СТБ 1713-2007

Технологический поток: линия «круглопильное оборудование»

Карта технического контроля

Наименование продукции	Контрольный параметр		Периодичность контроля	Место проведения контроля	Метод контроля (обозначение ТНПА)	Марка, тип, средства измерения	Ответственное лицо	Оформление результатов (журнал, акт)
	Наименование	Значение, предельные отклонения						
Пиломатериалы обрезные хвойных пород СТБ 1713-2007	Влажность	Согласно спецификации к контракту	Каждая партия	Сортировочная площадка	Измерение ГОСТ 16588-91	Влагомер ИВ 1-1 ГОСТ 29027-91	Мастер цеха	Журнал приемочного контроля готовой продукции
	Порода древесины	Согласно спецификации к контракту	Каждая партия	Сортировочная площадка	Визуальный	—	Мастер цеха	То же
	Непараллельности пластей и кромок	Допускается в пределах отклонений от номинальных размеров, установленных СТБ 1713-2007	Каждая партия	Сортировочная площадка	Визуальный и измерение ГОСТ 6564-84	Уровень поверочный ГОСТ 3749-77, штангенциркуль ШЦ-II-250-0.05 ГОСТ 166-89	Мастер цеха	»
	Качество древесины и обработки (сорт)	Согласно спецификации к контракту	Каждая партия	Сортировочная площадка	Визуальный и измерение ГОСТ 6564-84 ГОСТ 2140-81 СТБ 1713-2007	Штангенциркуль ШЦ-II-250-0.05 ГОСТ 166-89, линейка металлическая ГОСТ 427-75	Мастер цеха	»
	И т. д.							

Главный инженер

ФИО

Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь
государственное производственное лесохозяйственное объединение
ГЛХУ «_____»
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ МАРШРУТНАЯ КАРТА № 1
Пиломатериалы обрезные хвойных пород СТБ 1713-2007
 Технологический поток: линия «круглопильное оборудование»

КАРТА ИДЕНТИФИКАЦИИ

Наименование и содержание операции	Объект идентификации	Метод идентификации	Порядок идентификации	Место проведения идентификации	Ответственное лицо	Оформление результатов
Идентификация сырья	Лесоматериалы круглые хвойных пород СТБ 1711-2007	По документации	Наличие знака лесной сертификации, номера лесного сертификата в товаросопроводительных документах (ТТН) на перерабатываемое сырье	Сортировочная площадка	Мастер цеха	Журнал входного контроля качества круглых лесоматериалов
		Физическим разделением	Хранение сырья различного происхождения на отдельных складских площадках	Сортировочная площадка	Мастер цеха	То же
Идентификация готовой продукции	Пиломатериалы обрезные хвойных пород СТБ 1713-2007	Физическим разделением	Переработка сырья различного происхождения на отдельных производственных потоках и хранение на отдельных складских площадях	Сортировочная площадка	Мастер цеха	Журнал приемочного контроля готовой продукции деревообработки
		По документации	Нанесение знака лесной сертификации, номера сертификата соответствия в товаросопроводительных документах (ТТН)	Склад готовой продукции	Мастер цеха	То же

ЛИТЕРАТУРА

1. Гороховский, К. Ф. Машины и оборудование лесосечных и лесоскладских работ: учеб. пособие / К. Ф. Гороховский, Н. В. Лившиц. – М.: Экология, 1991. – 528 с.
2. Залегаллер, Б. Г. Технология и оборудование лесных складов: учеб. / Б. Г. Залегаллер, П. В. Ласточкин, С. П. Бойков. – М.: Лесн. пром-сть, 1984. – 352 с.
3. Матвейко, А. П. Технология и оборудование лесозаготовительного производства: учебник / А. П. Матвейко. – Минск: Техноперспектива, 2006. – 447 с.
4. Машины и оборудование лесозаготовок / Е. И. Миронов [и др.]. – М.: Лесн. пром-сть, 1990. – 440 с.
5. Амалицкий, В. В. Деревообрабатывающие станки и инструменты: учебник / В. В. Амалицкий, В. В. Амалицкий. – М.: Академия, 2002. – 400 с.
6. Технология и проектирование лесных складов / А. К. Редькин [и др.]. – М.: Экология, 1991. – 288 с.
7. Лой, В. Н. Лесоскладское грузоподъемное оборудование: учеб.-метод. пособие / В. Н. Лой, П. А. Протас, Г. И. Завойских. – Минск: БГТУ, 2005. – 102 с.
8. Завойских, Г. И. Лесоскладское оборудование для первичной обработки и сортировки древесного сырья: учеб.-метод. пособие / Г. И. Завойских, П. А. Протас, В. Н. Лой. – Минск: БГТУ, 2007. – 128 с.
9. Завойских, Г. И. Первичная переработка древесного сырья на лесозаготовительных предприятиях: учеб.-метод. пособие / Г. И. Завойских, П. А. Протас, В. Н. Лой. – Минск: БГТУ, 2010. – 133 с.
10. Матвейко, А. П. Технология и оборудование лесосечных и лесоскладских работ. Практикум: учеб.-метод. пособие / А. П. Матвейко, Д. В. Клоков, П. А. Протас. – Минск: БГТУ, 2013. – 199 с.
11. Технология и оборудование комплексного использования древесного сырья. Практикум: учеб. пособие / А. С. Федоренчик [и др.]. – Минск: БГТУ, 2014. – 274 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
1. Общие указания	4
1.1. Основные требования к оформлению и выполнению проекта.....	4
1.2. Типы и особенности лесных складов	5
1.3. Структурная схема технологического процесса и показатели работы лесного склада	7
2. Последовательность и методика выполнения курсового проекта и раздела дипломного проекта	9
2.1. Введение	9
2.2. Установление режима работы лесного склада, объемов работ по операциям, сортиментам, видам продукции и отходов	9
2.3. Выбор и обоснование технологических процессов на основном потоке. Системы машин для основных потоков лесных складов.....	14
2.4. Выбор и технико-экономическое обоснование эффективной системы машин для основного потока нижнего склада	18
2.4.1. Формирование вариантов систем машин и критерии выбора наиболее эффективной системы	18
2.4.2. Расчет потребности в машинах и оборудовании по вариантам	19
2.4.3. Расчет потребности в рабочих, тарифного фонда зарплаты и производительности труда по вариантам.....	21
2.4.4. Расчет удельных капиталовложений, удельных эксплуатационных и удельных приведенных затрат по вариантам.....	22
2.5. Выбор и обоснование систем машин и оборудования для цехов переработки древесины	24
2.6. Определение потребности в оборудовании и рабочих по основному потоку, перерабатывающим цехам и в целом по складу.....	25
2.7. Расчет площади нижнего склада и его характеристических показателей	26
2.8. Составление генерального плана нижнего склада и плана цеха	30

2.9. Расчет потребности во вспомогательном оборудовании и инструментах	33
2.10. Определение потребной мощности трансформаторной подстанции	34
2.11. Техничко-экономические показатели работы лесного склада	36
2.12. Мероприятия по охране труда, окружающей среды и противопожарные мероприятия.....	37
Приложение 1. Выход готовой продукции при переработке древесины	38
Приложение 2. Нормы выработки на лесоскладские работы.....	42
Приложение 3. Предельные размеры штабелей сырья и готовой продукции	51
Приложение 4. Коэффициенты полнодревесности штабелей	52
Приложение 5. Нормы расхода вспомогательного оборудования и материалов на лесоскладских работах	54
Приложение 6. Нормы удельных электрических нагрузок на освещение нижнего склада и цехов переработки древесины	56
Приложение 7. Коэффициенты спроса оборудования	57
Приложение 8. Технологические схемы нижних складов.....	58
Приложение 9. Технологические схемы цехов переработки древесины	84
Приложение 10. Технологическая маршрутная карта	95
Литература	104

Учебное издание

Протас Павел Александрович

ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ ЛЕСНЫХ СКЛАДОВ

Учебно-методическое пособие

Редактор *О. П. Приходько*

Компьютерная верстка *О. П. Приходько*

Корректор *О. П. Приходько*

Подписано в печать 28.12.2015. Формат 60×84¹/₁₆.
Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 6,2. Уч.-изд. л. 6,4.
Тираж 80 экз. Заказ .

Издатель и полиграфическое исполнение:
УО «Белорусский государственный технологический университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/227 от 20.03.2014.
Ул. Свердлова, 13а, 220006, г. Минск.